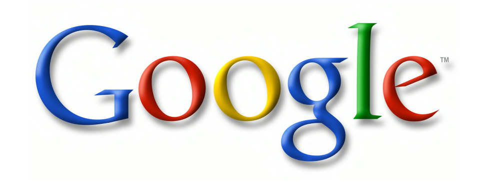

1837
ARTES
SCIENTIA
VERITAS
LIBRARY OF THE
UNIVERSITY OF MICHIGAN
E PLURIBUS UNUM
SI QUAERIS PENINSULAM AMOENAM
CIRCUMSPICE

JOURNAL
DE PHARMACIE

ET

72644

DES SCIENCES ACCESSOIRES,

CONTENANT

LE BULLETIN

DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS,

RÉDIGÉ PAR MESSIEURS

E.-J. BOUILLON-LAGRANGE, L.-A. PLANCHE,
P.-F.-G. BOULLAY, J.-P. BOUDET, J.-J. VIREY, J. PELLETIER,
A. BUSSY, E. SOUBEIRAN, O. HENRY, F. BOUDET,
L.-R. LE CANU, A.-G. VALLET, P.-A. CAP,
A.-F. BOUTRON-CHARLARD,
ET P.-J. ROBIQUET (*secrétaire général de la Société de Pharmacie de Paris*).

CORRESPONDANS,

BUCHNER, *à Munich*.
CARBONELL, *à Barcelonne*.
DURAND, *à Philadelphie*.
GIRARDIN, *à Rouen*.
J., LIEBIG, *à Giessen*.
MORIN, *à Genève*.
TADDEI, *à Florence*.
THOMSON, *à Londres*.
VOGEL, *à Munich*.

Major collectis viribus exit.

TOME VINGT-QUATRIÈME.

A PARIS,
CHEZ LOUIS COLAS, LIBRAIRE,
RUE DAUPHINE, N°. 32.

1838.

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DES SCIENCES ACCESSOIRES,
CONTENANT
LE BULLETIN
DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE
DE PARIS.

N° I. — 24ᵉ *Année.* — JANVIER 1838.

NOTICE

Sur deux sortes particulières de savon,

par M. J. GIRARDIN.

Au commencement de l'année dernière, un de mes anciens élèves, M. Claudius Arnaudtizon, qui dirigeait à cette époque une des plus importantes fabriques d'indienne des environs de Glasgow, m'envoya, comme objet de curiosité et avec invitation de l'examiner, un échantillon de savon qu'on commençait à vendre en Angleterre et en Écosse, et dans la composition duquel il avait entendu dire qu'on faisait entrer de la silice ou du mica.

D'après M. Sheridan, qui a pris en Angleterre une

patente, il serait possible de faire entrer, d'une manière utile, le silex dans la composition du savon. Pour opérer, l'auteur prend des silex pyromaques noirs ordinaires (pierres à briquet), il les calcine et les réduit en poudre, en les humectant pendant le broyage; puis il mêle cette poudre avec de la soude ou de la potasse caustique, et il fait bouillir le mélange jusqu'à ce qu'il soit arrivé à une véritable saponification. Le mélange, ainsi obtenu, est ajouté à la pâte ordinaire du savon, lorsque celle-ci, après avoir bouilli, est à l'état de savon parfait et prête à être mise en formes.

Ce savon ressemble beaucoup, pour l'aspect, au savon de résine qui est si commun en Angleterre, et qu'on prépare depuis plusieurs années en France, notamment à Rouen et à Elbeuf. Il a une odeur aromatique très-prononcée et une couleur d'un brun fauve. Il se dissout bien dans l'eau, et sa solution mousse fortement par l'agitation. Il laisse au fond des vases une poudre blanche, fine, qui s'attache fortement à leurs parois. Cette poudre, insipide, insoluble dans tous les véhicules, est de la silice.

Pour connaître la proportion de cette substance dans le savon anglais, j'ai calciné au rouge, dans un creuset de platine, cinq grammes de ce savon. Le résidu salin et d'un blanc verdâtre que j'ai obtenu, a été traité par l'acide hydrochlorique. Une partie s'est dissoute avec effervescence. J'ai évaporé le tout à siccité, et j'ai lavé le nouveau résidu avec de l'eau à plusieurs reprises. Par ce moyen, j'ai obtenu la silice à l'état de pureté; son poids était de 0 gr. 95.

Par conséquent, il y a, dans cet échantillon de savon, 19 pour cent de silice. C'est du reste un savon à base de soude, avec une petite quantité de résine.

Visitant l'Angleterre, quelques mois après ces essais, je vis, à Londres, dans Piccadilly, un dépôt de ce savon de silice, qu'on vend par petits paquets renfermant trois

ou un plus grand nombre de morceaux, sur lesquels se trouvent imprimés ces mots *Sheridan's patent* SILICA SOAP *sold at* 38 *Regent circus*, *Piccadilly*. Ce savon est d'un blanc jaunâtre. Trois petites tablettes, pesant chacune cinquante-deux grammes, me furent vendues *un schelling* (1 fr. 25 c.).

En 1827, un autre Anglais prit une patente pour un savon de toilette perfectionné et sans causticité. Il le préparait en ajoutant à du savon ordinaire 7 pour cent de marne fine et très-pure, et 2 pour cent de potasse.

Si c'est dans l'intention de faire dissoudre le silex, que M. Sheridan le fait bouillir avec une liqueur alcaline, il se trompe étrangement, puisque ce n'est qu'à la chaleur rouge que la silice peut se combiner, en certaines proportions, aux alcalis et former des composés solubles dans l'eau.

La prétention du sieur Sheridan d'augmenter les qualités du savon par l'addition de silex, et la manière dont il opère, démontrent qu'il est dépourvu des plus simples connaissances chimiques. Mon savon, dit-il, est plus économique, parce qu'une partie de la matière grasse qui coûte fort cher, est remplacée par une substance de nulle valeur. C'est absolument comme celui qui introduirait 20 pour 100 de sable, en place de farine, dans la pâte du pain, et qui vous dirait : « Mangez-en, il coûte moins cher. » Belle économie, vraiment, qui obligerait à manger sept à huit livres de pain au lieu de quatre !

Une nouvelle espèce de savon blanc a été envoyée tout récemment de Marseille à un négociant de Rouen.

Ce savon est destiné à remplacer le *savon en table*, si employé dans nos ateliers de rouge des Indes. Il est en briques, semblables à celles du savon marbré. Il offre une grande blancheur, a la coupe douce, fine et homogène, mais il est un peu moins dur que le savon blanc ordinaire.

Chaque brique porte sur deux de ses faces le cachet suivant :

On m'a dit que le fabricant anglais qui prépare ce savon à Marseille, emploie des huiles d'olives décolorées préalablement au moyen du chlorure de chaux. Mais je n'ai aucun renseignement précis à ce sujet.

Il m'a semblé utile de connaître sa composition et sa valeur relative. Voici ce que mes essais m'ont appris.

Le nouveau savon se dissout dans l'eau chaude à la manière du savon en table. Sa dissolution est très-alcaline et mousse peu par l'agitation ; mais elle laisse déposer une poudre blanche et fine qui se dissout dans l'acide nitrique, et offre tous les caractères de la chaux.

Je l'ai trouvé composé, sur cent parties, de

Soude	4,14
Matière grasse	38,00
Eau	54,00
Chaux	2,60
Sel marin et sulfates	1,20
	99,94

Le savon en table de Marseille étant généralement composé de

Soude	4,6
Matière grasse	50,2
Eau	45,2
	100,0

On voit d'après cela que le savon chloruré renferme 8,8 pour cent d'eau de plus, et 3,80 pour cent de substances étrangères, en sorte que le savon blanc ordinaire présente 12,60 pour cent de matière utile de plus que ce nouveau savon. Ce dernier est donc inférieur, sous le double rapport de la pureté et de l'économie.

J'ai essayé le savon chloruré pour le nettoyage du linge; il m'a fallu en employer plus que de savon en table pour obtenir le même blanc.

J'ai employé aussi, comparativement, les deux savons pour l'avivage du rouge des Indes; et je n'ai pas remarqué de différences bien sensibles dans les effets produits; mais j'observerai que je n'ai pu opérer que sur des écheveaux de coton. Je ne pense pas, toutefois, que la chaux soit en assez grande quantité dans le savon chloruré, pour nuire notablement dans l'opération de teinture dont je viens de parler.

Je dois dire que le prix du savon chloruré est inférieur à celui du savon en table de la même provenance. Au moins, à l'époque où l'un de mes élèves du cours élémentaire du dimanche m'a apporté un échantillon du savon chloruré, dont il venait d'arriver quelques caisses, son prix était coté à 55 cent. le demi-kilogr.; celui du savon en table était alors de 70 cent.

En résumé, le nouveau savon dont je parle a un plus bel aspect et plus de blancheur que le savon ordinaire, mais il lui est inférieur sous le rapport de la pureté, chimiquement parlant. Il n'y aurait qu'une différence marquée, dans le prix des deux espèces, qui pût faire pencher la balance en faveur du premier.

Sur la théorie de l'éther, par J. Liebig. (Annalen der Pharmacie, vol. XXIII, cah. 1, pag. 12.)

EXTRAIT.

Les matières organiques oxigénées sont-elles des oxides d'un radical composé, ou bien sont-elles des combinaisons d'un radical avec un corps composé? sont-elles des oxides ou des hydrates d'un hydrogène carboné? Telle est la question importante et d'une grande influence sur toutes les recherches ultérieures, que nous avons à résoudre présentement.

Dans l'aldehyde nous avons l'hydrate d'un oxide capable de se combiner encore dans deux proportions avec l'oxygène, un oxide qui possède par lui-même des propriétés faiblement acides, et dont les degrés d'oxidation plus avancés doivent par conséquent former des acides.

Dans l'alcool nous avons l'hydrate d'un autre corps capable de neutraliser les acides et de former avec eux des combinaisons, dans lesquelles nous retrouvons tous les rapports proportionnels des combinaisons des oxides inorganiques. L'éther doit donc être un oxide; il doit être une base. Nous pouvons remplacer l'oxygène de l'éther dans l'alcool par du soufre, l'eau d'hydrate par une autre combinaison d'hydrogène, par l'hydrogène sulfuré; nous pouvons éliminer l'hydrogène du dernier par des métaux: tous ces faits réunis nous donnent la certitude, et nous sommes tous d'acord sur ce point, que 2 atomes d'hydrogène et 1 atome d'oxygène sont contenus dans l'alcool, sous une autre forme que les autres 10 atomes d'hydrogène et l'autre atome d'oxygène. Nous soutenons que les deux premiers y sont contenus sous la forme d'eau, car nous pouvons, avec de l'éther et de l'eau, reproduire de

l'alcool. Ces conclusions appartiennent aux deux théories ; elles reposent sur des faits irrécusables.

Aucun des partisans de la théorie de l'étherine n'a pensé sérieusement à considérer l'acide formique comme de l'hydrate d'oxide de carbone, ou l'acide oxalique comme du carbonate d'oxide de carbone, quoique tous deux se décomposent en ces deux produits par l'action de l'acide sulfurique. Aucun jusqu'à présent n'a osé prendre cette décomposition pour base d'une conclusion sur la constitution des deux acides ; mais, sous le rapport de l'action de l'acide sulfurique sur l'alcool, ils sont moins scrupuleux : quoiqu'ils sachent très-bien que le gaz oléfiant ne se montre jamais sans être accompagné d'acide sulfureux, quoiqu'ils soient aujourd'hui convaincus que l'éther ne se forme pas, comme on le croyait autrefois, à l'aide de la soustraction de l'eau par l'acide sulfurique. Je ne connais qu'un seul cas, où l'éther se forme par la soustraction de l'eau ; c'est lorsqu'on fait agir du fluobore sur l'alcool, et ici l'eau de l'hydrate est décomposée ; dans tous les autres, l'éther se produit par la décomposition d'un sel d'éther qui lui-même n'est pas produit par l'affinité de l'acide pour l'eau, mais par son affinité pour l'éther. L'acide sulfurique n'enlève pas d'eau à l'alcool, mais bien de l'éther ; nous savons que cette décomposition a lieu alors même que nous étendons l'acide sulfurique de 55 p. cent d'eau. La question de savoir pourquoi le chlorure de calcium et d'autres corps très-avides d'eau ne transforment pas l'alcool en éther, se résout ainsi d'elle-même. Si la loi est vraie, qu'un corps ne peut jamais être déplacé que par un autre de la même classe, suivant la mesure de son affinité, l'eau de l'hydrate d'éther, qui, dans cette combinaison comme dans tous les hydrates des bases, joue le rôle d'un acide, doit être déplacée par un acide doué d'une affinité plus puissante, précisément de la même manière que l'eau de l'hydrate de

potasse est éliminée lorsque la potasse se combine avec l'acide sulfurique. Mais pourquoi, demande-t-on encore, cet acide faible, savoir l'eau de l'hydrate de l'alcool, n'est-il pas enlevé par des bases très-puissantes, par la potasse, la chaux et la baryte anhydres? Pourquoi ces corps ne produisent-ils pas d'éther? Or, je soutiens que la potasse décompose l'alcool en eau et en éther, et que si nous n'obtenons pas d'éther, c'est uniquement parce que celui-ci forme des combinaisons avec l'oxide de potassium. Rien n'est plus facile que de prouver cette assertion, et je vais mettre chacun en état de préparer ces combinaisons. Si on porte du potassium ou du sodium dans de l'alcool absolu, l'eau d'hydrate de l'alcool est décomposée, car il se dégage du gaz hydrogène pur; par une légère élévation de température, qui ne dépasse pas 50°, cette décomposition est rapide : la nouvelle combinaison se dissout à cette température, et si on a mis assez de potassium ou de sodium, pour que l'alcool non encore décomposé en soit saturé, il se sépare, lorsqu'on ajoute encore une plus grande quantité de ces métaux, des cristaux blancs, transparents, en grosses lames avec le sodium, qui font prendre tout le liquide en masse, si on le laisse refroidir à cette époque. Ces cristaux sont une combinaison d'éther (oxide d'éthyle) avec de l'oxide de potassium ou de sodium anhydre : on peut les amener à l'état de siccité complète, en les mettant sous une cloche avec de l'acide sulfurique concentré, et les chauffer ensuite jusqu'à 80°, sans qu'ils laissent rien dégager de volatil ou qu'ils changent d'état. Si on opère exactement de la manière que je viens de décrire, on n'obtient pas d'autre produit : l'alcool a perdu de l'eau sous la forme d'hydrogène, qui s'est dégagé à l'état de gaz, et sous celle d'oxygène qui s'est combiné avec le métal : il n'y a pas eu toutefois d'éther mis en liberté, car il s'est combiné avec l'oxide métallique anhydre. Si on met cette combinaison en contact avec de l'eau, on obtient par la dis-

solution, de l'alcool (l'hydrate de l'éther), et il reste l'hydrate de l'oxide métallique. Cette dernière décomposition n'a pas besoin d'explication.

Beaucoup de chimistes, qui connaissent la manière d'être des conbinaisons, dont il est ici question, d'après l'observation et l'expérience et non pas seulement d'après les livres, auront remarqué avec moi que dans la préparation de la potasse caustique à l'alcool il se dégage durant la concentration de la solution des vapeurs alcooliques, ou des gaz combustibles, jusqu'au point où la liqueur se prend en masse après le refroidissement; qu'en continuant la chaleur il se produit subitement une forte écume, et qu'alors il se sépare à la surface une substance solide, noire, charbonneuse, et qu'après cette époque l'hydrate de potasse contient de l'acétate et du carbonate de potasse. Ils savent en outre qu'on ne peut éviter ce phénomène qu'en mêlant la solution alcoolique de l'hydrate de potasse avec son volume d'eau, et distillant jusqu'à ce que toute trace d'alcool ait disparu. Ils partageront notre opinion, que ces phénomènes prouvent l'existence d'une combinaison assez intime d'oxide de potassium avec de l'éther, ou, si on veut, avec de l'alcool, semblable à celles décrites plus haut; que cette combinaison existe dans l'alcali liquide, même après l'expulsion de tout l'alcool libre, et que sa destruction par la fusion à la chaleur rouge avec l'alcali en excès a lieu de la même manière, que lorsqu'on fait subir le même traitement à du tartrate de potasse ou à une autre matière organique non volatile.

La chaux et la baryte n'ont, comme on l'admet ordinairement, aucune action sur l'alcool; cependant, on préfère le chlorure de calcium à la chaux calcinée pour la préparation de l'alcool absolu, et ce fait doit paraître singulier à des expérimentateurs inhabiles, parce qu'ils ne savent point que dans l'emploi de la chaux, qui

est bien moins chère, la moitié de l'alcool est perdue : il reste dans la chaux, si bien qu'on ne peut l'en chasser même en portant la température à 130° ; on ne peut l'en retirer qu'en distillant la chaux restante avec de l'eau.

Ainsi, je le répète, par ces substances très-avides d'eau on ne retire pas d'éther de l'alcool, parce que cet oxide forme avec les oxides métalliques nommés des combinaisons solides, décomposables par la chaleur en d'autres produits.

J'arrive à quelques autres objections que j'entends très-souvent faire par ceux qui ne peuvent renoncer à la théorie de l'étherine. Pourquoi, me demande-t-on, cette base (l'éther) n'est-elle pas alcaline? pourquoi beaucoup de ses combinaisons ne s'obtiennent-elles pas directement, comme, par exemple, l'éther acétique par le simple mélange de l'acide acétique avec l'éther? Pourquoi les sels neutres d'oxide d'éthyle (les éthers composés) ne se décomposent-ils pas avec d'autres sels, de la même manière que les combinaisons correspondantes des mêmes acides avec des oxides métalliques? Je prie de bien faire attention que ces questions sont adressées par des personnes qui considèrent sans aucune hésitation le gaz oléfiant comme une base et l'éther comme son hydrate, et qui ne peuvent pas plus que moi produire de l'éther acétique avec de l'éther et de l'acide acétique, ou bien avec du gaz oléfiant, de l'eau et de l'acide acétique. L'éther est différent de la potasse et de l'ammoniaque, précisément parce que c'est de l'éther et non de la potasse ou de l'ammoniaque; il serait risible de vouloir mettre en question l'existence du sulfate de platine, parce que les alcalis ne peuvent en précipiter aucun oxide de ce métal. Ces personnes savent très-bien pourquoi l'acide sulfurique dans l'acide sulfovinique n'est pas décélé par les sels de baryte : elles connaissent, aussi bien que moi, l'oxalate et le citrate d'éther, et autres semblables : elles

savent que l'éther oxalique donne avec la potasse de l'acide oxalovinique, qui forme un sel soluble avec la chaux, et qu'en mettant en contact un sel d'éther avec le sel d'un oxide métallique, qui dans les cas les plus ordinaires forme une combinaison insoluble avec l'acide du sel de l'éther, ou bien il n'y a tout simplement aucun échange de leurs principes constituants, ou bien il se produit dans les premiers moments des sels d'éther qui se dissolvent dans l'eau. Le nitrate d'argent ne décèle pas de chlore dans le chlorure d'éthyle, sans contredit par la même raison, que le cyanure d'argent n'est pas décomposé par l'hydrate de potasse, le cyanate acide d'argent par les chlorures métalliques, et le purpurate d'argent par l'acide hydrochlorique. (Berzélius.)

Nous vous l'accordons, disent nos adversaires : mais si l'affinité de l'éthyle pour le chlore est si grande, pourquoi l'acide hydrochlorique ne se décompose-t-il pas directement avec l'éther ? Pourquoi doit-on prendre son hydrate pour obtenir le chlorure d'éthyle ? Je pourrais très-bien dire ici que l'état naissant de l'éther en est la condition ; que la décomposition s'opère d'une manière semblable à celle de l'alumine, lorsque deux affinités, celles du charbon et du chlore, exercent leur action ; ici d'un côté l'affinité de l'acide hydrochlorique pour l'eau d'hydrate de l'alcool, de l'autre celle du même acide pour l'éther, qui *au moment de sa mise en liberté* se décompose avec l'acide hydrochlorique en chlorure et en eau. Que l'état naissant de l'une ou de l'autre partie constituante soit la seule condition, c'est ce que montre la formation de l'éther acétique, lorsque l'on fait passer de l'acide carbonique au travers d'une dissolution d'acétate de potasse dans l'alcool, lorsqu'on fait dissoudre du chlorure de benzoïle dans l'alcool, etc. ; mais toutes ces considérations ne sont pas nécessaires à l'appui de la théorie de l'éthyle : je m'engage à donner l'explication la plus complète et la plus irréfra-

gable de tous ces phénomènes, si ces personnes veulent se donner la peine de me dire la raison pour laquelle l'acide carbonique ne se combine pas le moins du monde avec la chaux et la baryte, pour lesquelles il a une affinité si marquée, pour lesquelles enfin les hydrates de chaux et de baryte absorbent seuls le gaz acide carbonique. Dans tout cela on sait que l'hydrate d'acide sulfurique ordinaire forme directement avec l'éther du sulfate d'éther, que l'on peut en retirer de l'acool, et toute la série des combinaisons d'éther, sans exception aucune.

Je dirais sans hésiter, comme l'a fait un de mes amis, que le choix entre ces deux théories serait indifférent, si l'on était jamais parvenu de quelque manière que ce fût à retirer une combinaison d'éther du gaz oléfiant ou de l'éthérine. La fausseté de la théorie de l'éthérine est prouvée, et il ne peut donc pas être du tout indifférent pour nous de donner la préférence à une fiction ou à des observations bien fondées. Il est contraire contre toute raison, d'admettre dans l'éther de l'eau et du gaz oléfiant ou de l'éthérine, lorsque l'existence de l'une ou de l'autre ne peut se démontrer ni s'établir par un seul fait. Nous ne discutons pas pour des explications, mais pour des principes : la théorie de l'acide muriatique oxygéné explique tout, et cependant nous l'avons abandonnée, bien qu'elle ne fût pas à beaucoup près si vide que celle de l'éthérine. Je me suis donné toutes les peines imaginables, mais tout à fait inuti [illegible] vrir une ombre de rapport entre le gaz oléfiant ou l'éthérine et les combinaisons d'éther. Les expériences même de Regnauld ne sont que la continuation des miennes propres : elles ont été entreprises sur mon invitation, et exécutées sous mes yeux par ce chimiste distingué.

J'ai encore quelques mots à ajouter sur la théorie de l'éthérification par l'acide sulfurique, puisque, malgré tout ce qui a été écrit et publié sur les phénomènes de

cette opération, les idées communes sont encore restées tout aussi flottantes et tout aussi incertaines qu'auparavant, lorsqu'on manquait absolument d'expériences décisives. M. Mitscherlich a, comme le déclare en note Poggendorf dans ses Annales (vol. 37, p. 65), retiré sa théorie : il n'est donc pas nécessaire de perdre un mot sur ce sujet.

Il est prouvé que l'éther se produit par la décomposition du sulfate d'éther à une température de 127° et au-dessus.

C'est un fait évident qu'il passe de l'eau avec l'éther.

Il est tout aussi certain que partout où l'éther et l'eau se rencontrent au moment de leur production, ils se réunissent pour former de l'alcool.

Il reste donc à expliquer pourquoi l'éther et l'eau se développent en même temps dans un seul et même liquide, pourquoi ils distillent tous deux isolés et non à l'état d'alcool.

Les faits suivants suffiront parfaitement pour la solution de cette question.

Dans un mélange qui, à 140°, donne lieu à un dégagement d'éther et d'eau, il y a d'un côté du sulfate d'éther qui se décompose déjà au-dessous de 140° en éther et en acide sulfurique.

Dans la même liqueur il y a encore un acide sulfurique aqueux, qui n'entre en ébullition complète qu'à 141°, ainsi un degré au-dessus du point d'ébullition de ce mélange.

Si on chauffe le mélange d'éther jusqu'à 140°, mais non jusqu'à ébullition complète, il ne se forme pas d'éther, mais de l'alcool.

Si on l'amène à l'état d'ébullition complète, il distille de l'éther et de l'eau, et seulement des traces d'alcool.

Or, que signifie cette ébullition dans l'éthérification ?

Il est clair que dans la décomposition du sulfate d'éther, l'éther, qui prend l'état gazeux, doit produire un bouillonnement : mais ce n'est pas une ébullition véri-

table. Il est clair en outre que l'acide sulfurique aqueux ne bout pas dans le mélange d'éther à 140°, c'est-à-dire qu'il ne se forme pas de vapeurs dans l'intérieur de la masse, mais seulement à la surface, car il ne bout qu'à 141°.

Il est de plus évident que, lorsque la vapeur d'éther mise en liberté traverse l'acide sulfurique étendu, chauffé jusqu'à 140, il doit s'évaporer dans cette vapeur d'éther une certaine quantité d'eau, cette eau ne s'évapore donc qu'après que la vapeur d'éther s'y trouve déjà ; toutes deux ne peuvent plus se réunir en alcool, et il ne s'agit plus dès lors que de la question de savoir combien il s'évaporera d'eau? Les lois connues de la formation des vapeurs résolvent cette question.

Lorsqu'on chauffe un liquide infiniment près de son point d'ébullition, mais sans l'atteindre tout à fait, et que l'on y fait passer un gaz de la même température, il se forme alors dans l'intérieur du liquide une quantité de vapeurs, dont le volume est égal, à une différence extrêmement faible près, au volume du gaz qui traverse le liquide. Leurs quantités en poids doivent être dans les rapports de leurs pesanteurs spécifiques.

Si donc de la vapeur d'éther à 140° traverse de l'acide sulfurique étendu, dont le point d'ébullition est un peu plus élevé que 140°, les quantités en poids de l'éther et de l'eau doivent être entre elles comme les nombres 2,580 : 0,6201, c'est-à-dire comme les pesanteurs spécifiques des vapeurs d'éther et d'eau ; ces nombres sont dans le même rapport que 80,64 d'éther et 19,36 d'eau, et c'est la proportion dans laquelle l'éther et l'eau se combinent pour former de l'alcool.

Si on ajoute plus d'eau au mélange d'éther, et qu'on étende ainsi l'acide sulfurique, le point d'ébullition redescend à celui de la décomposition du sulfate d'éther, les vapeurs d'éther et d'eau se produisent en même temps, et c'est la condition dans laquelle elles se réunissent pour donner de l'alcool ; on n'obtient pas alors d'éther.

Si on ajoute plus d'acide sulfurique au mélange, le point d'ébullition de l'acide sulfurique étendu s'élève, on obtient plus d'éther et moins d'eau. Tous les autres phénomènes n'ont pas besoin de plus amples explications.

A.-G. V.

Recherches sur le pétrole (naphte), *par M.* Hess, *de Saint-Pétesbourg.*

Le pétrole se distingue surtout par une saveur singulière, et par sa résistance aux agents chimiques les plus énergiques; mais les connaissances que l'on possède sur cette substance sont bien éloignées d'une exactitude absolue. La meilleure analyse que nous connaissions à ce sujet, est celle de Théodore de Saussure. Unverdorben, Sell, Blanchet, Thomson, et enfin Reichenbach, ont étudié cette substance; et, comme tous ont indiqué pour le point d'ébullition une température différente, il en résulte qu'aucun n'a obtenu le pétrole à l'état de pureté parfaite.

Le pétrole naturel de Bakou a une pesanteur spécifique de 0,835, et commence à bouillir à 140° cent. M. Hess, n'ayant pu malgré un grand nombre de distillations répétées, réussir à obtenir un fluide, qui pût bouillir à un point constant, se décida à examiner les propriétés du pétrole qu'il avait obtenu par ce procédé. Ce pétrole est sans couleur, très-fluide; mélangé avec un peu d'acide sulfurique qui lui enlève l'odeur de brûlé, il répand une odeur aromatique agréable : sa pesanteur spécifique est de 0,75, il commence à bouillir à 80°; mais il n'est en pleine ébullition qu'à 180° c. Il est parfaitement insipide, presque impalpable entre les doigts. Versé goutte à goutte sur l'eau, il ne s'y étend pas beaucoup plus que l'huile pure : la chaleur le dilate considérablement. Exposé à l'air, il ne se décompose pas, et s'y enflamme facilement. Chauffé avec

l'acide sulfurique et avec l'acide nitrique, il distille sans se décomposer.

Cette description rappelle à l'esprit l'eupione de Reichenbach, et ce savant lui-même, lorsqu'il décrivit l'eupione pour la première fois, n'a pu s'empêcher de prendre en considération la ressemblance de ce corps avec le pétrole. Il fit quelques expériences comparatives, mais parmi celles de ses prédécesseurs, il a malheureusement pris comme terme de comparaison les moins certaines, ce qui lui a fait croire que ces substances n'étaient pas de même nature. La source principale de son erreur est dans l'indication inexacte du point d'ébullition de l'eupione. Il le fixe d'abord à 169° c. à une hauteur barométrique de 27 pouces, indication qui pouvait faire croire que ce point était constant.

Le confrontant ensuite avec celui du pétrole indiqué par Saussure à 85° 5c. il en conclut qu'il y a une différence entre les deux substances : mais le point d'ébullition de l'eupione est variable, puisque Reichenbach lui-même l'a trouvé quelque temps après de 47° c. L'indication de Saussure était également incertaine, puisque ce savant la faisait procéder d'une méthode établie sur une hypothèse douteuse. Mais Reichenbach, après avoir dit que le pétrole préexiste tout formé dans le charbon de terre, en conclut que cette substance n'est pas un produit de la carbonisation; puis quelques expériences semblant lui confirmer une grande ressemblance entre le pétrole et l'huile de térébenthine, lui suggèrent l'idée hardie que le pétrole est vraisemblablement l'huile de térébenthine des conifères du monde primitif; que les couches de charbon de terre ne se sont jamais trouvées exposées à une haute température, et que, entre l'eupione et le pétrole, il existe une différence fondamentale.

Alexandre de Humboldt a fait observer, dès l'année 1833, que cette supposition n'était pas admissible, puisque les

restes organiques renfermés dans cette formation appartiennent particulièrement au genre des palmiers et des fougères.

De plus, la géognosie nous découvre des faits qui contredisent évidemment l'opinion de Reichenbach; telle est par exemple la transformation du lignite en charbon de terre par suite des éruptions trachytiques. Mais revenons à l'étude comparée des propriétés des deux substances, dont nous nous occupons, et poursuivons la voie de l'expérience.

Reichenbach avait dit que l'eupione retient le chlore, mais qu'il n'est pas décomposé par lui, M. Hess s'est assuré par une expérience faite avec beaucoup de soin, que c'est aussi le cas du pétrole; il l'a ensuite confirmé pour l'eupione, en sorte que, jusqu'à un certain point, ces deux substances se comportent chimiquement de la même manière.

Une seule circonstance l'empêche encore de les regarder comme identiques.

Plus s'élevait le degré de pureté auquel il avait fait parvenir le naphte, moins il lui devenait possible d'obtenir l'arome particulier à l'eupione. Il résolut donc de préparer cette dernière substance selon la méthode de Reichenbach, avec le goudron ordinaire du commerce, que l'on extrait en grand à Saint-Pétersboug de l'écorce du bouleau.

Il distilla ce goudron, et obtint plusieurs livres d'une huile légère, qui fut purifiée avec une lessive de potasse concentrée. Il la mêla ensuite avec une petite quantité d'acide sulfurique; cet acide lui enleva à l'instant l'odeur désagréable de brûlé, à laquelle succéda, d'une manière tranchée, l'arome très-prononcé de l'eupione. M. Hess croyait déjà avoir obtenu un liquide contenant une grande proportion de cette substance; mais, en l'agitant avec une plus grande quantité d'acide sulfurique, il le vit s'échauffer fortement, et l'odeur de l'eupione disparaître de plus

en plus à mesure qu'il répétait l'opération. Quelques distillations faites avec l'acide sulfurique et l'acide nitrique ont donné un liquide léger, sans couleur, qui fut mélangé de nouveau alternativement avec l'acide sulfurique, jusqu'à ce que ce dernier n'en fût que légèrement troublé. Enfin le liquide ainsi obtenu avait toutes les propriétés du pétrole le plus pur. Distillé seul, il commença à bouillir à environ 100° c., mais le thermomètre s'éleva à 140° c. lorsqu'il fut en pleine ébullition. Ce liquide était donc entièrement identique avec le naphte. Il ne restait plus qu'à les soumettre tous les deux à une analyse élémentaire. M. Hess commença par le naphte obtenu dans ses nombreuses distillations du pétrole. Il le chauffa dans une cornue, et ne recueillit que le produit qui se dégage entre le 95° et le 105° c., et il trouva par deux expériences les deux résultats suivants :

C.	86,95
H.	14,70
	101,65

et

C.	85,66
H.	15,00
	100,66

Ce qui correspond à la formule $C H^2$ suivant laquelle 100 parties contiennent :

C.	85,964
H.	14,036
	100,000

Ce résultat le surprit, d'autant, que la formule généralement admise pour la composition du pétrole, est C^3H^5 suivant l'analyse de Saussure, confirmée ensuite par Dumas, mais le résultat trouvé par MM. Sell et Blanchett, est de :

C.	85,05
H.	14,30
	99,35

Ce qui approche beaucoup de la formule CH^2.

Dans une troisième analyse, M. Hess s'est servi du pétrole qu'un général Russe lui avait expédié de Bakou, et qui avait été distillé sur les lieux mêmes avec de l'eau, sous les yeux d'un officier distingué, employé aux mines. Ce pétrole frotté entre les doigts avait aussi une odeur très-distincte d'huile de térébenthine; c'est vraisemblablement cette circonstance qui suggéra à Reichenbach l'idée que le pétrole pouvait être une huile de térébenthine. Enfin, quel que ait été le mode de préparation employé, l'auteur a toujours reconnu au naphte cette odeur particulière.

Ce pétrole de Bakou était coloré, il avait une pesanteur spécifique de 0,8, il entrait en ébullition à 110° et a donné sur 100 parties :

C.	85,28
H.	14,27
	99,55

Résultat qui se rapproche beaucoup de la formule CH^2, ce qui fit présumer à M. Hess, que peut-être la plus grande partie du pétrole contiendrait les mêmes éléments dans les mêms proportions. Il fit donc une quatrième distillation du pétrole non purifié, et soumit à l'analyse le premier liquide recueilli, il obtint sur 100 parties ;

C.	83,0
H.	13,5

Ne sachant pas d'où pouvait provenir une perte aussi considérable, il crut d'abord avoir commis une erreur dans le poids du naphte; mais l'expérience répétée sept fois, lui a donné toujours approximativement les mêmes

proportions de carbone et d'hydrogène, et la même perte. La supposition qu'une partie de la combinaison échappait à la décomposition, et les précautions qui furent prises n'ont rien changé à l'état des choses. Alors M. Hess a soumis à l'analyse le naphte qui avait été préparé avec le goudron; quatre opérations faites avec le plus grand soin, lui donnèrent les résultats suivants :

C.	82,4	81,98	83,43	82,20
H.	13,6	13,43	12,22	13,22
	96,0	95,41	95,65	95,42

Le grand accord que présentent ces résultats, l'ont porté à croire que la perte ne procédait pas des manipulations, mais qu'on devait l'attribuer à la présence d'un élément inconnu, ce qu'il espère démontrer plus tard dans un autre mémoire. En réfléchissant à ces expériences, il a dû reconnaître que l'analyse répétée du naphte, correspond toujours à la formule CH^2, et que celle résultant soit d'un grand nombre de distillations, soit des distillations du naphte obtenu par une seule opération du pétrole, avait toujours présenté une perte. Si telle est vraiment la raison de ce phénomène, il pouvait naturellement avoir lieu avec le naphte obtenu du goudron, principalement purifié en l'agitant avec une lessive de potasse, et avec l'acide sulfurique; puis, au moyen d'une ou deux distillations avec l'acide sulfurique et avec l'acide nitrique. Si donc la conjecture était juste, la perte devait disparaître en distillant ce naphte avec l'eau. En effet, dans la distillation il passe avec l'eau, un liquide léger, sans couleur, ayant une odeur distincte d'huile de térébenthine. Une huile jaunâtre reste sur l'eau dans la cornue.

Le naphte purifié que M. Hess à obtenu de cette manière a confirmé ses conjectures, car le résultat fut :

C.	86,56
H.	14,08
	100,64

En résumé, on voit, dit M. Hess, que les qualités du naphte sont plus distinctes que celles de l'eupione, puisque les acides et les alcalis n'exercent sur lui aucune action. Sa pesanteur spécifique n'est réellement pas aussi faible que celle de l'eupione de Reichenbach, mais il faut se rappeler aussi que l'on n'a pas trouvé la limite fixe pour le point d'ébullition de ce dernier. D'ailleurs, de même que celui-ci, le naphte purifié de M. Hess dissout en partie le caoutchouc, et le laisse reparaître intact après l'évaporation de la dissolution. Cette circonstance déjà observée par Saussure, n'avait pas appelé l'attention de Reichenbach.

Entre les importantes propriétés de l'eupione, l'odeur forte est la seule qui le fasse distinguer du naphte.

En terminant son travail, l'auteur en présente comme conséquence les considérations suivantes :

1° La partie légère du pétrole à laquelle nous conservons le nom de naphte, se compose de carbone et d'hydrogène dans les mêmes proportions que le gaz oléfiant.

2° Le naphte est un produit de la distillation sèche; ce qui est en opposition avec l'opinion de Reichenbach, mais en accord avec celle de Dumas.

3° L'eupione de Reichenbach contient vraisemblablement le naphte; il a donc besoin d'être étudié complettement, dès le principe, et comme chose nouvelle, puisque ce chimiste en le préparant ne s'est pas chargé de ce soin.

Le naphte nous fournit une exemple remarquable de la polymérie de l'hydrogène carboné. L.-A.-P.

Des eaux sulfureuses des falaises de Fécamp.

Par M. Germain.

M. M...... ayant remarqué que, vers la falaise dite le Trou au Chien, il s'exhalait des vapeurs sulfureuses d'une

flaque dont l'eau avait l'odeur et le goût d'œufs pourris, pensa qu'elles ne pouvaient provenir que d'une source d'eau sulfureuse, et quand il nous en fit part, nous révoquâmes d'abord en doute l'existence d'une source de cette nature, puisque nos falaises sont toutes calcaires et siliceuses, et qu'il est d'observation constante qu'hormis dans les volcans, où les oufre est directement sublimé, il ne prend jamais ou à peu près jamais naissance qu'indirectement, soit par la décomposition spontanée ou artificielle des matières végétales et animales, qui quelquefois en contiennent de tout formé, soit par la décomposition des sulfates ou des sulfures dans lesquels il est combiné placés ou tenus en certaines circonstances, principalement celle qui les entretient humides; ainsi il ne se manifeste ordinairement que dans les terrains de transition et secondaires qui sont schisteux et composés de sulfate de chaux, d'argile et de muriate de soude, et dans les marais, les fumiers et les usines; mais réfléchissant ensuite que la présence d'une flaque d'eau sulfureuse sur la plage de Fécamp paraissait certaine; que la découverte d'une source sulfureuse qui s'écoulerait à travers une masse de chaux carbonatée, bien qu'elle soit mélangée de coquilles et autres fossiles serait d'une grande importance, tant dans l'intérêt de la science que dans l'intérêt local, puisque, d'une part, ce serait chose nouvelle et que, de l'autre, elle donnerait la facilité de se procurer à Fécamp, en outre des bains de mer et d'eau douce, l'usage d'une eau sulfureuse souvent et quelquefois exclusivement utile au traitement des engorgements abdominaux, des maladies de l'estomac et des organes respiratoires, des affections cutanées, etc., nous résolûmes ensuite de nous en occuper sérieusement.

Le 19 septembre dernier, à huit heures du matin, nous nous sommes rendus au Trou au Chien, sur le

bord du bassin d'eau sulfureuse. Il était entièrement plein lorsque nous y sommes arrivés et répandait beaucoup de gaz hydrosulfurique, qui viciait l'atmosphère environnante et assez loin dans la direction du vent régnant, il était au contraire presque vide lorsque nous avons quitté la plage.

Nous avons cherché à découvrir par où l'eau y arrivait, c'est-à-dire, si l'eau qu'il contenait avait été laissée en entier par la mer qui venait de se retirer, ou si elle s'y rendait de la falaise. Nous avons positivement reconnu, en formant immédiatement au-dessus de la flaque un petit bassin qui s'est immédiatement rempli d'eau de la même odeur, qu'une eau courante y pénétrait après avoir traversé le banc de galet qui l'en sépare.

Nous avons ensuite suivi et examiné avec la plus grande attention le pied de la côte, pour faire en sorte de trouver le point d'où surgissait cette eau courante. A 25 ou 30 mètres de la flaque, nous avons aperçu une source située tout à fait à l'extrémité nord du Trou au Chien, dont l'eau s'échappait en nappe dans la largeur de 50 à 60 centimètres, et dont le volume pouvait être estimé à 10 centimètres carrés.

A peine y avions-nous plongé le thermomètre et l'aréomètre aux sels et en avions-nous rempli un flacon de deux pintes, que la mer remonta si précipitamment qu'elle nous contraignit de borner là nos observations; ce ne fut même qu'avec la plus grande difficulté que nous parvînmes à revenir sur nos pas, pour regagner la partie élevée de la plage.

Nous apportions ce flacon sous nos vêtements; un quart d'heure après ou environ, le bouchon ayant sauté de lui-même, nous supposâmes que c'était parce que l'eau qu'il contenait était chargée de quelque gaz que la chaleur de notre corps avait rendu libre et dilaté.

Le lendemain, 20 septembre, une nouvelle exploration

eut lieu; il fut constaté que l'eau de la source n'avait point de mauvais goût, mais qu'elle était jaunâtre; que le bassin d'eau sulfureuse primitivement observé n'était point unique; que quatre autres existaient sur la même partie de la plage, et qu'une sixième se trouvait encore contre la petite porte à la Reine, ce qui porte naturellement à penser qu'il pourrait bien y en avoir d'autres que nous n'avons point aperçues, car on nous a assuré qu'il s'en rencontre aussi sur plusieurs autres points de la côte.

Les galets qui sont entre ces flaques d'eau sulfureuses et la falaise, c'est-à-dire en arrière d'elles, relativement à la mer, ont été fouillés : on a reconnu qu'ils recouvraient une couche de vase extrêmement fétide, mélangée de nombre de squelettes de poissons, de testacés et de crustacées, et des varecs en putréfaction, et que les eaux qui s'écoulent de la falaise les traversent pour se rendre à la mer, concours de circonstances d'où on doit nécessairement conclure

1° Que les bassins d'eau sulfureuse qui se trouvent sur le rivage de Fécamp, ne sont autres choses que le résultat de la réunion dans les cavités auxquelles ses inégalités donnent lieu, des eaux souterraines qui s'échappent de la falaise vers la mer, qu'elles ont traversé cette couche de vase corrompue et qu'elles se sont saturées de l'acide hydrosulfurique qui s'y forme continuellement par la décomposition isolée ou simultanée des matières végétales et animales et des sulfates qui s'y trouvent, et probablement aussi par la réaction réciproque de ces substances organiques et salines les unes sur les autres favorisée par l'humidité (1);

(1) Des analyses de l'eau de la mer ont été faites sur différents points et à différentes époques; toutes ont démontré que des sulfates entrent pour environ un septième dans la masse des sels qu'elle tient en dissolution, et tous les naturalistes en général sont d'avis aujour-

2o Que si nonobstant la submersion de la plage et le mouvement quotidien des eaux de la mer ces phénomènes s'accomplissent, c'est que le galet de cette partie de la plage n'est ni aussi fréquemment nettoyé, ni déplacé ni enlevé, que celui des autres parties, parce qu'il est, comme nous l'avons déja fait remarquer, en-deçà des roches et ainsi protégé contre l'action ordinaire des flots;

3° Et que, lors des grandes marées, les eaux de la mer vicient directement et indirectement celles de la source, soit en s'introduisant dans la falaise par les gerçures qui se trouvent à sa base, seules ou mélangées des eaux des flaques sulfureuses, soit en refoulant vers la source l'eau qui s'en était écoulée à mer basse, et qui s'était trouvée gâtée par la fétidité de la couche vaseuse sur laquelle elle avait séjourné.

Encore bien que dans cet état de choses, il soit évident que jamais on ne pourra assigner une place parmi les eaux minérales aux eaux sulfureuses de la plage de Fécamp, ni en tirer aucun avantage, néanmoins nous les avons soumises à une analyse qualitative dont les détails seraient inutiles à décrire, et de laquelle il résulte que l'eau sulfureuse qui se trouve à mer basse dans quelques cavités de la plage de Fécamp est composée :

1° De sable;

2° De débris végétaux;

3° De gaz sulphydrique libre;

4° De gaz acide carbonique libre et combiné;

5° De chaux;

6° De magnésie;

---

d'hui (des chimistes l'ont d'ailleurs établi, MM. Chevreuil, Henry, etc.) que l'acide des sulfates de l'eau de la mer n'est bien certainement dû qu'à la décomposition des matières animales et végétales qui y naissent, vivent et périssent en grande profusion, et que les eaux sulfureuses ne doivent leur origine qu'à l'action des matières organiques sur les sulfates, et réciproquement.

7° De soude;
8° D'acide chlorydrique;
9° D'acide sulfurique ;
10° De silice;
11° D'une matière grasse.

Elle ne contient ni sulfures alkalins ni sulphydrates.

Elle n'est qu'un mélange d'eau de mer et des eaux qui s'écoulent de la falaise, qui se sont chargées, chemin faisant, de l'acide hydrosulfurique que fabrique continuellement la couche de vase putride qui est sous le galet.

Mais chaque jour, la plage étant deux fois submergée à des hauteurs différentes par l'eau de la mer, et recevant ainsi l'action irrégulière et plus ou moins violente de ses flots, on conçoit que l'eau sulfureuse, dont nous venons de donner l'analyse, doit continuellement ou à peu près se trouver dans des conditions diverses, puisqu'il doit indubitablement s'ensuivre des mélanges et des refoulements variés, et quelquefois des déplacements capables de modifier considérablement les circonstances qui donnent naissance à la flaque qui fait le sujet de ce mémoire. Quant à la source du Trou au Chien, l'analyse qualitative l'a fait reconnaître pour composée ainsi qu'il suit:

1° De l'acide carbonique libre des traces.
2° De la chaux carbonatée;
3° De la magnésie . . . .
4° De la soude. . . . .
5° De l'acide muriatique. . . . . . .
6° De l'acide sulfurique. . . . . . .
} à l'état salin.

D'où il suit qu'elle est crue et saumâtre, ou de la même nature que l'eau de la plupart des puits qui sont voisins de la mer.

Mais on conçoit encore que son état doit aussi varier chaque jour, selon l'influence que la mer exerce directement ou indirectement sur l'écoulement de sa source, et par la confusion des deux eaux.

NOUVEAU PROCÉDÉ

pour obtenir le cyanure d'or.

Par M. DEFFERRE, pharmacien à Nîmes.

Or pur laminé. . . . . 16 gram.
Acide chlorhydrique nitreux. . . 80 —

Couper l'or par petits fragments, ou le rouler en cornets et opérer sa dissolution dans l'acide à la chaleur du bain de sable, ajouter

Cyanure mercurique. . . . . . . 24 gram.
Dissous dans eau distillée. . . . 64 —

Faire évaporer le tout à siccité, reprendre le résidu par

Eau distillée. . . . . 192 gram.

Agiter, laisser quelque temps en repos et séparer par décantation le cyanure d'or produit.

Reprendre l'eau mère, y ajouter huit grammes de cyanure mercurique et faire de nouveau évaporer à siccité, le résidu est encore dilué dans 192 grammes d'eau distillée, et par le repos et la décantation le cyanure aurique formé doit en être séparé; une troisième, une quatrième fois, ou jusqu'à ce qu'enfin il ne se produise plus de cyanure aurique d'une belle couleur; ces reprises d'eau mère peuvent être réitérées, mais sans qu'il soit nécessaire d'y ajouter chaque fois du cyanure mercurique. Tout le cyanure aurique obtenu doit être ensuite lavé à l'eau distillée jusqu'à ce qu'elle en sorte entièrement insipide, ou qu'essayée par les réactifs, l'existence du chlorure mercurique n'y soit plus décelée.

A chaque fois que l'on reprend l'eau mère pour la traiter de nouveau, il est nécessaire qu'elle soit un peu

acide, et l'on y ajoute en conséquence quelques gouttes d'eau régale; sans celà le cyanure aurique qui s'en séparerait prendrait pendant l'évaporation une couleur jaune briquetée; le soluté amené à l'état solide doit être maintenu sur le bain de sable, en l'agitant constamment avec une baguette de verre jusqu'au moment qu'il prend une couleur jaune serin claire, couleur qui annonce la formation du cyanure aurique uni à du chlorure mercurique et à un excès de cyanure du même métal non décomposé, desquels on le débarrasse par les lavages à l'eau distillée.

Le nouveau Codex, par un *N. B.*, recommande comme indispensable au succès de cette préparation, par le procédé qu'il indique, l'emploi d'un cyanure potassique très-pur; or, chacun sait la difficulté qu'il y de l'avoir à cet état, puisque celui obtenu par fusion (cyanure de potassium fondu) ne l'est pas toujours. D'ailleurs le peu de stabilité de ce sel, lors même qu'il est conservé dans des flacons soigneusement fermés, fera toujours douter de la réussite de l'opération : notre procédé joint à l'avantage de donner un produit tout aussi bon que celui du Codex, celui d'en fournir une bien plus grande quantité avec certitude de succès. (*J. ph. du Midi.*)

Sur la nature de l'acide urique, par Liébig et Wöhler. (Annalen der Physik und Chemie, vol. XLI, n° 8, pag. 561.)

Si l'acide urique appelle à un haut degré l'attention du physiologiste par la généralité de son existence comme produit excrémentitiel des classes d'animaux les plus élevées et les plus basses, il n'est pas moins digne de notre observation, considéré sous le rapport chimique, notamment par la nature et la multiplicité de ses produits de

décomposition. Mais toutes nos connaissances sur ces matières ne conservent qu'un faible intérêt; ce ne sont que des faits isolés sans lien scientifique, tant que nous n'avons pas de données à produire sur le mode de combinaison de ses éléments, tant que nous ne pouvons ni déduire exactement les phénomènes de sa décomposition de la composition même, ni démontrer d'une manière précise les relations entre les données physiologiques et la nature chimique. Quelque éloignée que soit encore la possibilité de répondre à de pareilles questions, au moins, ne devons-nous jamais, quant à présent, négliger de nous livrer à des expériences pour arriver à leur solution. C'est ce sens que nous avons entrepris, sur l'acide urique, considéré sous tous ses rapports, une série de recherches, dont nous nous proposons de publier les résultats dans des articles isolés.

De toutes les recherches antérieures sur l'acide urique, dont nous ne rappelons pas l'histoire, comme étant déjà connue, il n'en est pas qui nous aient paru plus propres à donner une idée de la nature de cette substance, que celles relatives à sa manière d'être dans la distillation sèche. Par ce mode de décomposition, que nous avons l'intention d'étudier encore avec plus de soin, il se produit une quantité notable d'acide cyanurique et d'urée; tous deux sont obtenus à l'état sublimé, bien qu'ils ne soient pas volatils, d'où il ressort que ce ne sont pas des produits directs de décomposition, mais bien des combinaisons régénérées de ceux-ci. L'urée peut, par l'action d'une température élevée sur l'acide cyanurique, provenir de cet acide et de l'ammoniaque; mais l'acide cyanurique peut s'être originairement formé par la décomposition de l'urée : on pouvait donc admettre que l'acide urique était une combinaison d'urée, dont l'urée se transformait à une certaine température en acide cyanurique et en ammoniaque, lesquelles régénéraient en-

semble de l'urée, lorsque le premier est métamorphosé à une température plus élevée en acide cyanique hydraté.

Ces considérations et l'affinité physiologique entre l'urée et l'acide urique, nous conduisirent à l'idée préconçue, ainsi que nous l'appelerons provisoirement, d'admettre la préexistence de l'urée dans l'acide urique, dans le même sens, bien que moins évident quant à présent, que l'on peut, par exemple, considérer l'amygdaline comme une combinaison d'huile d'amandes amères. Cette présomption nous amena à détruire par l'action de substances oxigénantes une ou plusieurs des combinaisons supposées dans la composition de l'acide urique, et à séparer par ce moyen de la combinaison les autres corps non décomposés, expérience dont nous allons décrire les résultats, et qui nous a fait connaître en tout cas un mode de décomposition très-remarquable de l'acide urique.

Nous choisîmes pour corps oxidant le peroxide de plomb brun; son emploi nous parut préférable parce qu'il est facile de se débarrasser du plomb par des moyens simples. L'acide urique, que nous avons employé par livres, était parfaitement pur et préparé avec les excréments de serpents.

Nous fîmes, en le mêlant avec de l'eau, une bouillie claire; nous chauffâmes presque jusqu'à l'ébullition, et nous y ajoutâmes peu à peu du peroxide de plomb en poudre fine. Il y eut aussitôt une réaction réciproque; il se fit une effervescence et un dégagement d'acide carbonique; la masse s'épaissit considérablement, s'il n'y a pas assez d'eau, et la couleur du peroxide disparaît. On ajoute de ce dernier, en continuant de chauffer et ajoutant de l'eau à plusieurs reprises, jusqu'à ce qu'une couleur, chocolat claire, persistante de la masse, montre qu'il y en a un petit excès. Alors la masse est jetée bouillante sur un filtre, et y est encore lavée plusieurs fois avec de l'eau bouillante.

Il se dépose par le refroidissement de la liqueur filtrée et incolore une grande quantité de cristaux durs, brillants, incolores ou tout au plus faiblement colorés en jaunâtre. C'est de l'acide *allantoïque*, ou la même substance que l'on a trouvée dans les eaux de l'allantoïde de la vache; nous la nommerons désormais *allantoïne*. En concentrant davantage la liqueur décantée, on en obtient une nouvelle quantité.

Si on évapore au bain-marie, jusqu'en consistance sirupeuse, cette dernière liqueur d'où s'est déposée l'allantoïne, elle se prend par le refroidissement en longs cristaux prismatiques; ceux-ci sont de l'*urée*. Elle est ordinairement un peu jaunâtre et retient encore des restes de cristaux d'allantoïne, dont il est facile de la séparer par l'alcool ou même par l'eau froide.

Enfin, la masse blanche dans laquelle a été changé le peroxide de plomb, est formée d'oxalate de plomb. Il est aisé d'en extraire de l'acide oxalique parfaitement pur : on lave exactement la masse, on la mêle avec de l'eau, et on y fait passer un courant d'hydrogène sulfuré.

Les produits de cette décomposition de l'acide urique sont donc : de l'allantoïne, de l'urée, de l'acide oxalique et de l'acide carbonique. Nous nous sommes convaincus que ce sont les seuls. Par l'emploi du peroxide de manganèse il se produit des réactions plus compliquées, sur lesquelles nous reviendrons plus tard.

Avant d'aborder la solution de la question relative à l'accord qui peut exister entre ce mode de décomposition et la composition élémentaire connue, et d'entrer dans son explication, nous devons examiner de plus près les propriétés et la composition de l'allantoïne.

Il n'eût guère été possible de pressentir l'identité de l'allantoïne retirée de l'acide urique avec celle qui se trouve dans les eaux de l'allantoïde, si par bonheur nous n'eussions pas eu encore à notre disposition, pour la com-

parer, une petite quantité de cette même allantoïne, qui avait servi à la précédente analyse élémentaire. Il eût été d'autant moins possible de reconnaître cette identité, que cette précédente analyse avait donné un résultat inexact pour des raisons, dont nous pouvons très-bien nous rendre compte aujourd'hui. Guidés par la ressemblance des caractères extérieurs, nous trouvâmes, en répétant l'analyse de cette allantoïne, absolument la même composition que celle que nous avions obtenue pour l'allantoïne retirée de l'acide urique. Nous désirions d'autant plus la rectification de la première analyse, que, sans elle, le corps produit par l'acide urique eût sans doute figuré longtems dans la science comme une substance particulière.

L'allantoïne est en cristaux prismatiques incolores, parfaitement transparents, dont la forme fondamentale est un rhomboëdre. Ils sont durs, et leurs surfaces sont très-brillantes : nous les obtînmes de trois lignes de longueur, et de $\frac{1}{2}$ ligne à une ligne d'épaisseur. Cette substance est insipide et sans action sur le tournesol. Elle exige, d'après nos expériences, 160 parties d'eau de 20° pour sa dissolution ; elle est incomparablement plus soluble dans l'eau bouillante, et cristallise de cette dissolution par le refroidissement. Comme nous nous proposons de nous étendre plus tard sur ses propriétés chimiques, nous ne mentionnerons encore ici que sa manière d'être avec les bases. Ainsi que C.-G. Gmelin en avait déjà fait la remarque (1), elle ne forme pas avec celles-ci de combinaison, qui puisse lui mériter le nom d'acide, ce qui nous a engagé à changer le nom qu'elle avait porté jusqu'à ce jour. L'oxide d'argent fait seul exception : elle forme avec cet oxide une combinaison blanche, pulvérulente, qui se produit lorsqu'on mêle une dissolution chaude d'allantoïne avec du nitrate d'argent, et qu'on ajoute alors de

(1) Gilberts Annalen, vol. LXIV, p. 350.

l'ammoniaque par gouttes, jusqu'à ce qu'il ne se produise plus de précipité : cette combinaison est décomposée par tous les acides étendus, en laissant un résidu d'allantoïne.

Les alcalis caustiques transforment à une température élevée l'allantoïne en ammoniaque et en acide oxalique. Cette décomposition est des plus faciles à observer avec l'eau de baryte. Si on fait dissoudre de l'allantoïne dans de l'eau de baryte bouillante, il se dégage de l'ammoniaque et il se précipite une poudre blanche, qui est de l'oxalate de baryte. En continuant de chauffer, toute l'allantoïne est décomposée de cette manière. Elle se comporte absolument de même, si on la chauffe avec l'acide sulfurique concentré; seulement ici, au lieu d'acide oxalique, il se produit et se dégage de l'oxide de carbone et de l'acide carbonique, et l'ammoniaque formée reste combinée avec l'acide.

L'analyse de l'allantoïne a donné les résultats suivants :

I. 0,768 gr. d'allantoïne ont fourni 0,265 eau = 3,83 p. c. hydrogène,
— — — 0,850 acide carbonique = 30,60 p. c. carbone.

II. 0,4905 gr. d'allantoïne ont fourni 0,194 eau = 4,39 p. c. hydrogène,
— — — 0,542 acide carbonique = 30,55 p. c. carbone.

III. 0,461 gr. d'allantoïne des eaux de l'allantoïne ont fourni 0,163 eau = 3,92 p. c. hydrogène,
— — — 0,505 acide carbonique, = 30,35 p.c. carbone.

En outre de vingt-deux épreuves avec le mélange gazeux d'azote et d'acide carbonique obtenu par la combustion. Il est résulté que ces gaz sont alors obtenus dans le rapport proportionnel en volume = 1 : 2. De ces résultats se déduit la composition suivante de l'allantoïne :

	trouvé I	II	III	calculé	At.
Carbone. . . .	30,60	30,55	30,35	30,66	4.
Azote.	35,45	35,40	35,16	35,50	4.
Hydrogène. . .	3,83	4,39	3,92	3,75	6.
Oxigène. . . .	30,12	29,66	30,57	30,08	3.

Sa composition peut donc être exprimée par la formule $C^4N^4H^6O^3$. On pourrait la considérer comme une combinaison de 4 atomes de cyanogène avec 3 atomes d'eau. Pour devenir oxalate d'ammoniaque, il lui manque les éléments de 3 atomes d'eau. Ces 3 atomes d'eau sont assimilés dans la décomposition par les alcalis ou l'acide sulfurique, dont il vient d'être question. On pourrait aussi la considérer comme un oxalate d'ammoniaque, qui, en place de l'atome d'eau, contient un équivalent de cyanogène,

$$= NH^3\dddot{C} + NC$$

Pour déterminer plus exactement le poids atomique de l'allantoïne, sa combinaison d'oxide d'argent fut encore brûlée.

0,409 de cette combinaison laissèrent 0,166 d'argent : d'après cette expérience le poids atomique est = 1889.

0,427 de la même combinaison laissèrent 0,173 d'argent : si le poids atomique est donc = 1882.... Suivant la formule $C^4N^4H^6O^3$, 1 atome d'allantoïne pèse 997,189 ; 2 atomes pèseront par conséquent 1994,378.

L'allantoïne contient donc dans la combinaison d'argent :

	2 Atome d'allantoïne =	1994,378.
	Moins 1 Atome d'eau. . . =	112, 4.
Poids atomique de l'allantoïne dans le sel d'argent. . . .		1882.

et sa formule dans ce sel est conséquemment $C^8N^8H^{10}O^5$.

Une fois la composition de l'allantoïne bien établie, l'explication de la manière dont l'acide urique lui donne naissance, ainsi que celle de tout son mode de décomposition par le peroxide de plomb n'offriront plus aucune difficulté. Si on admet que parmi ces produits de décomposition l'urée est la même, que celle qui est contenue

toute formée dans l'acide urique, et que l'on retranche de la composition de :

1 atome d'acide urique	=	$C^{10} N^4 H^8 O^6$ (1)
1 atome d'urée.	=	$C^2 N^4 H^8 O^2$
il reste.		$C^8 N^4 O^4$

Mais ce sont les éléments de 4 atomes de cyanogène et de 4 atomes d'oxide de carbone.

Ainsi, on pourrait se représenter l'acide urique comme une combinaison d'urée avec un corps composé de cyanogène et d'oxide de carbone, qui par l'action de peroxide de plomb est détruit et transformé en acide oxalique et en allantoïne. Le peroxide de plomb cède aux 4 atomes d'oxide de carbone 2 atomes d'oxigène, qui donnent naissance à 2 atomes acide oxalique ($= 4 C + 6 O$), lesquels entrent en combinaison avec les 2 atomes d'oxide de plomb provenant du peroxide. Mais les 4 atomes de cyanogène s'assimilent dans cette réaction 3 atomes d'eau ($= C^4 N^4 + H^6 O^3$), et forment avec ceux-ci 1 atome d'allantoïne $= C^4 N^4 H^6 O^3$. L'existence réelle d'une pareille combinaison d'oxide de carbone et de cyanogène gagne en vraisemblance par la comparaison avec le chlorure d'oxide de carbone (phosgène). Elle aurait en effet une composition analogue à celui-ci, à cette différence près que le chlore y serait remplacé par un demi-équivalent de cyanogène. Quelques recherches, que nous avons entreprises pour produire et isoler ce cyanure d'oxide de carbone hypothètique, ne nous ont point donné de résultat satisfaisant.

Quant au dégagement d'acide carbonique qui a lieu dans cette décomposition, principalement au commencement de la réaction, ce n'est évidemment qu'un produit

(1) Nous admettons comme décidé que cette formule exprime le véritable poids atomique de l'acide urique et que les urates considérés jusqu'à ce jour comme biurates sont les sels neutres.

secondaire, qui résulte de l'action du peroxide de plomb sur l'oxalate de plomb, et de la décomposition du carbonate de plomb qui se forme par l'acide urique encore en excès.

Dans la suite de ce travail, qui aura pour objet le développement de l'action de l'acide nitrique et du chlore sur l'acide urique, nous démontrerons l'accord manifeste qui existe entre ces derniers modes de décomposition et celui qui a été décrit plus haut.

Bien qu'on ne puisse, quant à présent, apercevoir aucun rapport évident entre la production de l'allantoïne de l'acide urique et la présence de l'allantoïne dans l'allantoïde communiquant avec les organes urinaires du fétus, on peut toutefois pressentir ce rapport, comme aussi nous pouvons présumer que la production d'acide oxalique qui a lieu quelquefois dans un état pathologique des organes urinaires (dans les concrétions d'oxalate de chaux), pourra peut-être s'expliquer un jour par un semblable mode de décomposition de l'acide urique.

A. G. V.

NOTE

Sur le ferment diabétique, par T. A. QUEVENNE.

M. Rayer m'ayant chargé au mois d'août dernier d'examiner l'urine d'un diabétique, mon attention se fixa particulièrement sur un dépôt qui s'y formait par suite de son exposition à l'air.

Ce dépôt se présentait sous forme d'une crême grise blanche assez consistante, adhérente aux parois inférieures du vase. Bien lavé et conservé dans l'eau, il ne donnait aucuns signes d'altération, mais après avoir ajouté un peu de sucre, il dut presque aussitôt mani-

fester des signes d'une fermentation qui est devenue très-active.

Ce dépôt a dû souvent se présenter dans les urines diabétiques, et cependant personne jusqu'ici n'en a parlé, si ce n'est Prout qui a soupçonné qu'il jouait un rôle dans la fermentation, mais qui l'a regardé comme étant de la nature du chyle.

Quand on examine le ferment diabétique au microscope, on voit qu'il est uniquement composé de globules généralement bien arrondis ou très-peu ovoïdes, paraissant circonscrits par un cercle noir et portant sur leur centre diaphane un autre petit cercle peu visible. La grosseur de ces globules varie depuis un quart de centième jusqu'à trois quarts de centième de millimètre. Ils offrent une grande force de résistance aux agents de décomposition les plus puissants. Ainsi, quand on les fait bouillir avec une solution de potasse caustique, ils diminuent considérablement de poids, mais ne sont cependant pas complétement dissous, car on les retrouve au microscope à l'état de globules très-pâles et rassemblés en amas confus. Le carbonate de soude les attaque à peine. L'ammoniaque les attaque moins fortement que la potasse caustique. Ces globules paraissent aussi résister avec opiniâtreté aux acides même les plus puissants, car après plusieurs heures de séjour dans l'acide sulfurique concentré, ils sont seulement devenus un peu plus pâles au microscope.

L'observation de ce ferment m'a fait naître le désir de le comparer à ceux qui proviennent d'autres substances, et il résulte de cet examen que les dépôts qui se forment dans les liquides subissant la fermentation alcoolique, et que l'on regardait dans ces derniers temps comme autant de ferments différents, présentent tous la même organisation microscopique. Ce sont des globules qui, selon leur origine, varieraient tout au plus en grosseur, et dans des limites très-bornées, depuis un quart de centième

jusqu'à $\frac{1}{150}$ de millimètre. D'après cela, le ferment serait un corps particulier, globulaire, toujours identique, pouvant se former aux dépens de substances regardées en chimie comme étant de nature très-différente (1).

Voilà la conséquence logique où conduit l'examen du ferment au microscope. Reste à savoir maintenant si la chimie viendra sanctionner cette similitude, ou bien si elle ne signalera pas l'existence de plusieurs espèces de ferment, présentant entre eux quelques légères différences, comme par exemple il en existe entre les différentes sortes de gomme, de sucre, etc.

Telle est la question dont je m'occupe actuellement, et que je tâcherai de résoudre.

Études chimiques sur le sang humain.

Thèse présentée et soutenue à la Faculté de médecine de Paris, le 23 novembre 1837, par Louis René LE CANU, docteur en médecine, pharmacien, professeur titulaire à l'École de pharmacie de Paris, membre du conseil de salubrité du département, des Sociétés de pharmacie de Paris et de l'Allemagne septentrionale, ancien préparateur du cours de chimie du Collége de France (2).

Analyse Par M. PLANCHE.

On peut affirmer, sans craindre d'être démenti par tous les médecins de bonne foi, que, sur les trois ou quatre cent thèses soutenues chaque année par autant d'aspirants au doctorat, les $\frac{19}{20}$ au moins ne sont que des compilations plus ou moins correctes suivant le talent de l'écrivain, où les mêmes matières cent fois rebattues, dissé-

---

(1) On sait que M. Cagnard-Latour qui a examiné récemment la levûre de bière, y a observé ces globules, et qu'il leur accorde une existence comme êtres organisés.

(2) Cette thèse se trouve chez Germer-Baillère, rue de l'École de Médecine.

quées, recrépies, sont sans attrait comme sans profit pour le lecteur avide d'instruction.

La thèse que nous avons sous les yeux rentre heureusement dans la minorité exceptionnelle, car si l'auteur a emprunté à ceux qui ont traité avant ou après lui de l'analyse du sang, il ne l'a fait du moins que dans les limites voulues pour compléter son œuvre, et quelquefois même avec une sorte de réserve.

Il appartenait à M. Le Canu, dont le beau mémoire sur le sang avait été récompensé par l'Académie royale de médecine, dans sa séance publique de 1831, d'ajouter, par de nouvelles recherches, un nouvel intérêt à celui que ce premier travail avait déja excité chez les médecins et les savants. Dans un sujet si vaste, dont tant de circonstances peuvent faire varier les faces, dont les éléments d'expériences sont incessamment modifiés sous l'influence de causes nombreuses connues ou inconnues, il reste toujours à faire, et il est rare que celui qui s'est occupé sérieusement d'une pareille matière ne se représente dans la lice avec quelque avantage. C'est ce que paraît avoir compris M. Le Canu, en prenant pour sujet de sa thèse inaugurale, les *études chimiques sur le sang humain*.

Cependant, avant d'entreprendre l'analyse de cette savante monographie, il est juste de dire qu'elle n'est pas le premier ouvrage où les nombreuses observations que la science possède sur la constitution du sang, aient été groupées avec méthode et soumises à une discussion judicieuse.

On se rappelle la thèse soutenue en 1833, par M. Félix Boudet, devant l'École de pharmacie de Paris, sous le titre *d'Essai critique et expérimental sur le sang*, et les découvertes qu'il a faites dans ce liquide, de la *cholestérine*, d'un *savon alcalin* et d'une matière grasse nouvelle qu'il a désignée sous le nom de *séroline*. Cette

thèse et les indications importantes qu'elle renferme ont dû nécessairement être mises à profit par M. Le Canu, lorsqu'il a composé la sienne; mais sa double qualité de chimiste et de médecin, les résultats nouveaux qui ont été publiés depuis quatre années et les recherches qui lui sont propres, lui ont permis d'adopter un cadre plus étendu, et de tracer un tableau beaucoup plus complet de tous les faits épars qui composent l'histoire chimique et physiologique du sang.

Avant d'aborder la question chimique proprement dite, M. Le Canu se livre à des considérations sur la couleur du sang dans les différents animaux, il parcourt rapidement tous les degrés de l'échelle zoologique, depuis les mammifères jusqu'aux mollusques, en indiquant à mesure le mode de circulation commun ou particulier aux différentes familles dont se compose le règne animal. Il fait entrevoir les avantages que la science retirerait de l'étude complète du sang, dans les différentes parties de l'appareil circulatoire de tous les animaux, de celle des modifications qu'il peut subir dans les conditions si diverses de la vie. Chez l'homme, par exemple, il voudrait qu'on déterminât le nombre, la nature, la proportion des principes constituants du sang, à sa sortie ainsi qu'à son entrée dans les poumons; que l'on comparât aussi le sang artériel et le sang d'individus de sexe, d'âge et de tempéraments différents, soit dans l'état sain, soit dans l'état pathologique. Un jour viendra, dit-il, il en a la conviction profonde, où l'analyse de ce fluide fournira des indications d'une extrême importance sur notre constitution, notre tempérament, notre état de santé, la nature de nos affections morbides, le mode d'action de nos aliments, de certains de nos médicaments. Le but avoué de l'auteur est de préparer les données premières, qu'il croit devoir conduire tôt ou tard à de si beaux résultats.

Son travail est divisé en quatre parties.

La première a pour objet la recherche chez l'homme à l'état de santé, du nombre, de la nature et du mode de distribution des principes immédiats du sang veineux.

La seconde, la détermination dans des conditions différentes, de sexe, d'âge, de tempérament, de nourriture, de la proportion des principes immédiats de ce même sang veineux.

Dans la troisième, il traite d'abord du sang artériel, par comparaison avec le sang veineux; puis du sang des vaisseaux capillaires, de la veine-porte et du placenta.

Dans la quatrième, enfin, il s'occupe de l'examen du sang à l'état pathologique spécialement

dans l'ictère,
le choléra,
la chlorose,
et les affections du cœur.

PREMIÈRE PARTIE.

Elle se sous-divise en quatre chapitres, dont le premier est consacré à la détermination, d'après les auteurs, du nombre et de la nature des matières contenues dans le sang veineux.

Les substances que les analystes y ont signalées, sont au nombre de quarante-cinq, que l'auteur a rapprochées dans un tableau synoptique et bibliographique, présentant d'un coup d'œil tout ce qui a été fait sur le sang, le nom des chimistes qui s'en sont occupés et la date de leurs travaux. Mais il s'en faut bien, ainsi que le fait remarquer M. Le Canu, que l'existence de toutes ces matières dans le sang veineux soit également bien constatée; ainsi le manganèse trouvé par M. Denis pourrait bien avoir été accidentellement introduit pendant l'analyse, l'hydro-sulfate d'ammoniaque, l'acétate et le benzoate de soude que Proust y admettait, ont universellement été considérés

comme des produits d'altération du sang mis en expérience.

Ainsi, l'osmazôme de M. Denis, les matières extractives indéterminées de M. Berzelius, les matières muco-extractives de M. Darcet sont évidemment des produits complexes, toutes ces dénominations différentes paraissent avoir été données à des mélanges essentiellement identiques. Beaucoup d'autres substances encore sont ramenées à leur juste valeur par l'auteur *des Etudes chimiques*; ce qui réduit à vingt-six celles dont l'existence dans le sang veineux à l'etat normal est aujourd'hui admise par la très-grande majorité des chimistes; ce sont :

1. L'oxigène.
2. L'azote.
3. L'acide carbonique.
4. Le fer.
5. L'hydrochlorate de soude.
6. L'hydrochlorate de potasse.
7. L'hydrochlorate d'ammoniaque.
8. Le sulfate de potasse.
9. Le sous-carbonate de soude.
10. Le sous-carbonate de chaux.
11. Le sous-carbonate de magnésie.
12. Le phosphate de soude.
13. Le phosphate de chaux.
14. Le phosphate de magnésie.
15. Le lactate de soude.
16. Le savon à base de soude et à acides gras fixes.
17. Le sel acide gras volatil odorant.
18. La matière grasse phosphorée, analogue à celle du cerveau.
19. La cholesterine.
20. La séroline.
21. La fibrine.
22. L'albumine.
23. La matière colorante jaune.
24. La matière colorante rouge.
25. La matière extractive.
26. L'eau.

Dans le chapitre deuxième, l'auteur traite du fer et de la matière colorante rouge du sang veineux, telle qu'on l'obtient par les moyens actuellement connus.

Dans le chapitre troisième, il décrit le nouveau procédé qui lui est propre, et à l'aide duquel on peut obtenir cette matière à l'état de pureté. Ce procédé consiste à verser goutte à goutte, dans du sang privé de fibrine, et de préférence dans du sang d'homme, avec lequel l'expérience réussit mieux, de l'acide sulfurique, jusqu'à ce que le mélange que l'addition de l'acide colore en brun, se prenne en masse. Il délaie le magna formé dans l'alcool, uniquement destiné à lui faire éprouver une sorte de retrait qui permette de le comprimer de manière à faire écouler avec

l'alcool de lavage, toute l'eau primitivement contenue dans le sang. Le résidu de couleur brune est détaché du linge, divisé et traité par l'alcool bouillant, avec le soin d'acidu ler légèrement la dernière liqueur, jusqu'à ce que l' cesse de se colorer. mêmes,

Les solutions alcooliques sont abandon détermine la filtrées après leur entier refroidis eux, sursaturées par séparation d'un léger dépôt uveau pour isoler la majeure l'ammoniaque, filtré ammoniaque formé, et quelque peu partie du sulf mine, enfin distillés jusqu'à siccité. encore d'

résidu de cette distillation, essentiellement formé :

De matières colorantes,

De matières salines, extractives et grasses,

Est successivement épuisé par l'eau, l'alcool et l'éther de toutes les parties solubles dans ces trois véhicules, repris par l'alcool contenant cinq pour cent environ d'ammoniaque liquide. L'on filtre pour la troisième fois, l'on distille ou l'on évapore les solutions, et le nouveau résidu lavé à l'eau distillée, puis séché, constitue la matière colorante pure.

L'hématosine est solide, sans odeur, sans saveur, terne ou de couleur brune, quand elle est obtenue, comme il vient d'être dit, d'un éclat métallique, et d'un noir rougeâtre, qui rappelle l'aspect de l'argent des minéralogistes, quand on l'obtient par l'évaporation au bain-marie de sa solution alcoolique ammoniacale. Suivent ses propriétés, sa composition, son examen comparatif dans les mamnifères, les oiseaux, les reptiles et les poissons.

DEUXIÈME ET TROISIÈME PARTIE.

L'auteur après avoir établi dans les chapitres précédents que parmi les matières contenues dans le sang, toutes, à l'exception de la fibrine, de l'hématosine, et d'une partie

de l'albumine constituent les globules, et par suite le cail-
lot, s'occupe dans cette seconde partie, à déterminer leurs
proportions dans des conditions normales différentes, no-
ment dans celles qui résultent des différences du sexe,
Il s tempéraments, etc.
du sérum et incipalement des analyses quantitatives
celles du sérum pai es quantitatives du sang publiées,
Prévost, Lassaigne, et les Berzelius, Marcet, Dumas et
par MM. Dumas et Prévost, Denis pres. Celles du sang;
deuxième partie comporte un très-grand Le Canu. Cette
bleaux qui ne peuvent être consultés avec fruit que re de ta- ns
l'ouvrage même. Nous en dirons autant à cet égard de la troisième partie, où il est question du *sang artériel comparé au sang veineux*, *du sang des vaisseaux capillaires*, *de la veine-porte et du placenta*.

QUATRIÈME PARTIE.

Cette dernière partie de la thèse de M. Le Canu est réservée à *l'examen du sang veineux dans diverses conditions pathologiques*. Elle comprend les analyses du sang d'enfants, attaqués d'induration du tissu cellulaire, du sang des règles, de celui recueilli dans l'hématurie, dans les maladies inflammatoires et dans la pléthore, dans les fièvres continues ; du sang des scorbutiques, des diabétiques, des ictériques, dans la pleuro-pneumonie bilieuse, dans le choléra, la fièvre jaune, la fièvre tiphoïde, les affections du cœur, la chlorose, et enfin le sang laiteux.

L'auteur a réuni sous forme de propositions à la fin de son excellente Monographie, les conséquences qui découlent des nombreuses expériences qui y sont consignées. Nous regrettons d'autant plus de ne pouvoir les reproduire ici à cause de leur étendue, qu'elles auraient amplement dédommagé le lecteur de la sécheresse d'une analyse nécessairement très-incomplète. L.-A. P.

NOTICE NECROLOGIQUE

sur M. Dubuc.

La ville de Rouen vient de perdre un de ses plus honorables concitoyens, et la pharmacie un de ses doyens les plus estimables.

Dubuc, né à Rouen en 1765, a succombé dans cette ville, le 18 octobre dernier, en quelques instants, à la suite d'une violente hémoptysie, qu'aucun antécédent ne pouvait faire redouter.

Les obsèques de Dubuc ont été célébrées au milieu d'un concours immense, dont les regrets unanimes et sincères témoignent vivement de l'estime et de l'affection qu'il avait su inspirer. La vie de Dubuc fut employée tout entière à faire le bien, et ses travaux furent uniquement consacrés à des applications d'utilité publique.

Jeune encore, il donna les preuves de son aptitude au travail et des connaissances qu'il avait acquises, car dans un concours ouvert en 1785, il fut, à l'âge de vingt-deux ans, nommé pharmacien en chef de l'Hôtel-Dieu de Rouen.

Dans la même année, il fut admis à prêter serment devant le parlement de Normandie, en qualité *d'apothicaire gagnant maîtrise*, ce qui lui valut le *titre de maître en pharmacie*. Malgré sa jeunesse, Dubuc sut justifier par son zèle, sa conduite et la rectitude de son jugement, le poste important qu'il avait mérité à l'hôpital de Rouen. Il le quitta cependant plus tard pour ouvrir une officine dans la ville, mais ses intérêts commerciaux ne lui firent pas renoncer à ses travaux chimiques; les Annales de l'Académie de Rouen, ainsi que les recueils scientifiques sont remplis des mémoires et des notes qu'il rédigea sur des sujets touchant la pharmacie ou l'industrie, soit manufacturière, soit agricole. Dans toutes les fonctions qu'il occupa, comme membre du jury médical dès sa formation, ou comme membre de conseil de salubrité et de la commission sanitaire, son zèle ne se démentit jamais, et dans maintes occasions la justice ou l'autorité profitèrent de ses lumières. Placé en outre au sein d'une population manufacturière, il fut par ses travaux et par ses conseils, d'un puissant secours pour les fabricants qui venaient le consulter.

Dubuc, comme chimiste, ne se voua pas à la recherche des hautes spéculations de la science, mais presque tous ses travaux eurent un degré d'utilité et furent dirigés dans un but d'application. C'est dans cette vue qu'il s'occupa successivement de préparer, avec le suc de pommes ou de poires, un sirop qui pouvait, lors du blocus continental, remplacer le sucre; de fabriquer du salpêtre avec les matières végétales;

d'éclairer sur la fabrication du cidre, sur la culture de la pomme de terre; et d'appliquer le *phitolacca edénaadre* à la teinture, etc., etc.

En 1830, il obtint l'un des prix Monthyon, pour avoir proposé *un parement* hygrométrique, dont les propriétés précieuses affranchissent les tisserands d'habiter des lieux bas et humides dont le séjour est si pernicieux pour leur santé.

Dubuc est auteur d'une foule de notes plus ou moins intéressantes et variées, qu'il deviendrait trop long d'énumérer ici.

Le caractère de Dubuc était bon, affable, et d'un commerce des plus faciles. Depuis l'âge de vingt ans, réunis tous deux comme camarades, nous sommes toujours restés amis, et pendant plus de cinquante années, je n'ai amais eu qu'à m'applaudir de son obligeance et de son amitié.

Tous ceux qui ont connu Dubuc ont pu apprécier son caractère conciliant, son zèle à rendre service, et dans sa famille ainsi que dans les postes civiques qu'il a occupés il eut souvent occasion de donner des preuves de cet esprit de bonhomie et de conciliation dont il était animé.

Sa mort, en me privant d'un excellent ami, nous enlève à tous un estimable confrère, et à la société un homme de bien.

BOUILLON LAGRANGE.

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL

De la Société de Pharmacie de Paris, séance du 6 décembre 1837.

Présidence de M. DIZÉ.

La société reçoit 1° une lettre adressée par MM. les pharmaciens de Rochefort, relative à l'exercice illégal de la pharmacie (renvoyée à MM. les rédacteurs du Journal de pharmacie et à la commission permanente de la société de prévoyance); 2° une note de M. Stanislas Martin, pharmacien, à Paris, sur une matière cristalline retirée d'un dépot de Baume de Copahu (MM. Dubail et Guibourt commissaires); 3° un mémoire sur les sangsues, par M. Char-

pentier, pharmacien à Valenciennes; 4° un numéro des Annales des mines (renvoyé à M. Guibourt); 5° un numéro du Journal de pharmacie.

M. Le Canu fait hommage à la société d'un exemplaire de la thèse qu'il vient de soutenir à la Faculté de médecine de Paris, et qui est intitulée *Etudes Chimiques sur le sang humain :* des remerciements seront adressés à l'auteur.

La société procède à la nomination d'un vice-président et d'un secrétaire particulier, pour l'année 1838.

M. Faucher est élu vice-président, et M. Dubail secrétaire particulier.

MM. Baget et Moutillard sont chargés d'examiner les comptes de M. le trésorier pour l'année 1837.

M. Vallet rend compte des journaux allemands.

M. Moutillard fait un rapport verbal sur les travaux de la société des sciences et arts de Rouen.

Sur la proposition d'un de ses membres, la société décide que la commission choisie dans son sein pour s'occuper d'un projet sur l'organisation de la pharmacie et qui a déjà depuis longtemps terminé son travail, se concertera avec celle de la Société de prévoyance, pour prier M. le ministre de l'instruction publique de présenter le plus tôt possible aux Chambres la loi sur l'organisation de la médecine et de la pharmacie.

M. Quevenne lit une note sur un ferment retiré d'une urine diabétique. Il émet l'opinion que ce ferment est identique avec la levûre de bière.

M. Cap lit en son nom et celui de M. Ossian Henri, un travail sur le bichlorure de cuivre ammoniacal.

M. Quevenne communique à la société des expériences qui ont pour objet d'apprécier la valeur thérapeutique de la teinture éthérée de digitale, et conclut que l'éther concentré fournit moins de principes actifs que l'éther alcoolisé ou aqueux, attendu que l'éther pur ne dissout

guère que de la chlorophylle, et nullement le principe amer que M. Quevenne pense être le principe actif.

M. Robiquet rappelle à cette occasion que Halley affirmait que la teinture éthérée de digitale n'avait aucune vertu médicale et qu'elle ne contenait que de la chlorophylle.

M. Guibourt désirerait que les faits avancés par M. Quevenne fussent appuyés par des expériences thérapeutiques : M. Quevenne répond que celles rapportées par M. Joret, dans le nouveau Dictionnaire de médecine, viennent à l'appui de son opinion.

PARIS. — IMPRIMERIE ET FONDERIE DE FAIN,
Rue Racine, n° 4.

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DES SCIENCES ACCESSOIRES,
CONTENANT
LE BULLETIN
DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS.

N° II. — 24ᵉ *Année*. — FÉVRIER 1838.

MÉMOIRE

Sur le sulfure d'azote et sur le chloride de soufre ammoniacal.

Par E. SOUBEIRAN.

J'ai découvert le sulfure d'azote et plusieurs composés nouveaux, en étudiant l'action du chloride hyposulfureux sur l'ammoniaque gazeuse. Comme l'histoire de ces corps se lie en plusieurs points, j'exposerai d'abord,

pour plus de clarté, la composition des principaux d'entre eux (1).

1° *Sulfure d'azote.* Il est formé d'un atome d'azote et de trois atomes de soufre.

2° *Chlorure de soufre ammoniacal* (chloro-sulfure ammoniacal, chloro-hyposulfite d'ammoniaque). Il résulte de l'union d'un atome de chlorure de soufre avec un atome d'ammoniaque.

3° *Chlorure de soufre bi-ammoniacal* (chloro-sulfure bi-ammoniacal, chloro-hyposulfite bi-ammoniacal). Il renferme deux fois autant d'ammoniaque que le précédent.

4° *Chloro-sulfure sulfazotique.* Il est formé d'un atome de chlorure de soufre et d'un atome de sulfure d'azote; c'est le chlorure de soufre ammoniacal dans lequel l'ammoniaque est remplacée par le sulfure d'azote.

Un seul de ces composés était connu : c'est le second, encore M. Martens n'en avait-il fait qu'une étude rapide et presque purement théorique.

L'action du chlorure de soufre (chloride hyposulfureux) sur l'ammoniaque est des plus vives. J'ai éprouvé les plus grandes difficultés à la régulariser; je n'y suis arrivé que par une observation attentive des phénomènes, qui m'a permis de maîtriser l'opération, et de lui faire donner des produits d'une composition constante et tranchée.

L'appareil dont je me sers se compose d'une cornue en grès qui contient un mélange de sel ammoniac et de chaux

(1) Je dois prévenir en commençant ce mémoire que ce que j'appelle atome pour le chlore, l'azote, l'hydrogène, est l'atome double de Berzélius ($Cl = 442,85$: $Az = 177,03$; $H = 12,479$). C'est le nombre atomique qui se déduit des considérations d'isomorphisme; c'est l'équivalent électrochimique; c'est l'équivalent chimique. L'atome d'un poids moitié moindre qui est déduit des considérations de volumes est à mes yeux fort éloigné d'avoir la même probabilité en sa faveur. J'appelle atome d'ammoniaque l'équivalent de cette base, formé de deux volumes d'azote et six volumes d'hydrogène et qui pèse 214,47.

éteinte. De cette cornue part un tube qui s'enfonce dans une éprouvette, au fond de laquelle est une petite couche d'eau : le tube n'y plonge que fort peu. Cette disposition permet de juger à chaque instant de la quantité de gaz ammoniaque qui passe, et de régler la vitesse du dégagement, suivant le besoin de l'opération. Au sortir de l'éprouvette, le gaz est forcé de traverser un très-long tube horizontal rempli de fragments de potasse caustique; il s'y dessèche, et il arrive, au moyen d'un tube en verre courbé à angle droit, dans un récipient formé d'un grand bocal en verre d'une capacité de 20 à 25 litres. Ce bocal est recouvert par une plaque de verre, ou plus simplement par une ardoise coupée en deux morceaux que l'on rapproche à côté l'un de l'autre pour couvrir le récipient pendant l'opération. L'un des morceaux est percé d'un trou rond, et donne passage au tube qui amène le gaz ammoniaque, et qui descend le long de la paroi latérale du bocal de verre; il doit plonger jusque vers le fond du récipient. L'autre plaque d'ardoise porte sur son bord intérieur une petite fente qui se trouve ainsi occuper le centre du couvercle d'ardoise, et par suite le centre de l'appareil lui-même. Cette fente est destinée à supporter un appareil qui se compose d'une petite plaque d'ardoise suspendue par les quatre coins au moyen de fils cirés, dont les bouts réunis sont passés par la fente centrale du couvercle, et y sont retenus par une petite baguette placée en travers : toute cette partie de l'appareil se trouve ainsi suspendue au centre du récipient, comme une sorte de lustre que l'on peut, avec facilité, ôter ou remettre en écartant un peu la moitié du couvercle qui le supporte. Sur la plaque intérieure je pose six de ces petits godets en porcelaine épaisse, dont les coloristes se servent pour délayer leurs couleurs. L'appareil étant ainsi disposé, on entretient un dégagement régulier de gaz ammoniaque; et quand on juge que le récipient en est en grande partie rempli, on verse sur

chaque godet quelques gouttes de chlorure de soufre ($\dot{S}$ Cl), et on les introduit rapidement dans le récipient que l'on recouvre aussitôt. A peine le chlorure de soufre est-il dans l'atmosphère ammoniacale, que l'on voit apparaître des vapeurs extrêmement épaisses qui remplissent le vase. Quand ces vapeurs se sont déposées en grande partie, ce que l'on reconnaît, à ce que l'on aperçoit distinctement à travers le récipient le petit appareil qui s'y trouve suspendu, on enlève celui-ci, on retire les godets, et on les remplace par des godets nouveaux, sur lesquels on verse encore quelques gouttes de chlorure de soufre, et l'on recommence l'opération; on continue ainsi, aussi longtemps qu'on le désire.

Si l'opération a été bien conduite, les parois et surtout le fond du récipient sont remplis d'un dépôt floconneux et très-léger, d'une couleur jaunâtre sale. Quand on juge que la quantité en est suffisante, on enlève l'appareil à godets et le tube qui amenait le gaz ammoniaque; et tandis que l'appareil est bien rempli d'ammoniaque, on le recouvre avec une plaque de verre, en ayant la précaution de boucher toutes les fissures avec un peu de lut de pâte d'amandes. Le lendemain, on trouve que le dépôt a pris une couleur d'un jaune pur. On débouche le vase, on chasse le gaz ammoniaque par un courant d'air; on retire la matière jaune que l'on étale en couches minces à l'air, où elle perd, en quelques moments, son odeur ammoniacale.

Cette matière est une combinaison de chlorure de soufre et d'ammoniaque : c'est celle que j'ai désignée sous le nom de chlorure de soufre bi-ammoniacal.

L'opération qui fournit ce composé est longue et minutieuse. J'ai appris à mes dépens, et par bien des essais infructueux, à n'en négliger aucun détail. La réussite de l'opération en dépend tout à fait.

La première difficulté que l'on rencontre est la préparation d'un chlorure de soufre saturé. Peu de chimistes se

font une juste idée de la peine que l'on éprouve à faire disparaître les dernières portions de protochlorure : déjà M. Dumas l'avait signalée lors de ses recherches sur la vapeur de ce corps.

Je me suis bien trouvé de la méthode suivante : quand tout le soufre a été liquéfié par le chlore, je fais arriver pendant plusieurs jours un courant de chlore sec qui sort dans le liquide par un tube effilé à son extrémité. Je place ensuite ce chlorure dans une cornue tubulée, qui plonge dans une chaudière pleine d'eau, et qui communique avec une allonge et un ballon refroidi. J'entretiens l'eau du bain-marie à 60 degrés, et je fais en même temps passer dans le liquide un courant de chlore, de manière à volatiliser le chlorure de soufre à une température plus basse que son point d'ébullition, et dans une atmosphère de gaz chlore.

Dans la préparation du chlorure de soufre ammoniacal, il est important que la matière ne s'échauffe pas ; il en résulterait une décomposition plus profonde, un dégagement d'azote, et une précipitation de soufre. C'est pour éviter autant que possible cette élévation de température que l'on doit opérer dans un vaste récipient, partager le chlorure de soufre dans des capsules épaisses, et n'en employer que de très-petites quantités à la fois. Pour la même raison, on doit, à chaque fois, mettre le chlorure de soufre sur des capsules nouvelles ; celles que l'on sort de l'appareil s'étant toujours un peu échauffées. Si l'opération est bien conduite, le récipient ne doit pas s'échauffer d'une manière notable.

Une autre condition de succès, c'est que l'ammoniaque soit toujours en excès par rapport au chlorure de soufre. Il ne se forme alors que cette matière floconneuse, d'un jaune sale, dont j'ai parlé, qui se transforme au contact du gaz ammoniaque en chlorure de soufre bi-ammoniacal jaune. Si l'ammoniaque vient à manquer dans le récipient, soit parce que le courant de gaz s'est ralenti, soit parce

que le chlorure de soufre a été introduit en trop grande quantité, s'est échauffé et s'est volatilisé rapidement, on voit apparaître de nouveaux produits, savoir : une matière bleue et une matière rouge qu'un excès d'ammoniaque transforme ensuite plus difficilement en chloro-sulfure jaune. A une époque où je n'avais pas encore réduit à quelques gouttes la quantité du chlorure de soufre placé sur les godets, ces produits divers se sont presque toujours formés en même temps sur les verres de montre qui me servaient à recevoir le chlorure. On les voyait séparés sous la forme de zônes bleues, rouges et vertes, séparées les unes des autres. Presque toujours aussi un peu de sel ammôniacal restait sur le verre, et contrastait par sa couleur blanche avec les nuances tranchées des autres produits.

Si l'on introduit le chlorure de soufre dans le récipient, alors que celui-ci ne contient que fort peu d'ammoniaque, et qu'on ne fasse d'ailleurs arriver ce gaz que bulles à bulles, il se produit au premier moment un peu de matière verdâtre ; mais bientôt des flocons d'un rouge-brun remplissent le récipient. Dans cette expérience, où le chlorure de soufre est en excès par rapport à l'ammoniaque, on obtient pour produit le chlorure de soufre ammoniacal, signalé par M. Martens. Ce chimiste l'a appelé chloro-sulfate d'ammoniaque, dénomination que je n'adopterai pas, car elle donne l'idée fausse de la présence d'un chlorure de soufre correspondant à l'acide sulfurique. Le nom de chloro-hypo-sulfite d'ammoniaque serait plus exact. J'appellerai plus simplement ce corps chlorure de soufre ammoniacal.

Comme le sulfure d'azote se produit par la décomposition des corps précédents, il est assez naturel de n'en tracer l'histoire que plus tard. Je dois cependant appuyer ici sur ses deux caractères essentiels, savoir : 1° sa composition ; il est formé d'un atome d'azote et trois atomes de soufre ; 2° son action sur l'eau : il s'y transforme en ammo-

niaque et en acide hypo-sulfureux, lentement quand on le prend à l'état isolé, mais instantanément, s'il sort de combinaison au milieu d'une liqueur aqueuse.

Chlorure de soufre bi-ammoniacal.

Nous avons vu que le chlorure de soufre bi-ammoniacal se produit quand l'ammoniaque en excès agit sur le chlorure de soufre, dans des circonstances telles que l'action soit lente et que la température s'élève à peine.

Pour déterminer la composition de ce corps, j'en ai pesé un certain poids, que j'ai fait digérer dans de l'eau chaude; j'ai reçu, sur un filtre, un peu de soufre qui ne pouvait se dissoudre, et j'ai recherché, dans des quantités différentes de liqueurs, la proportion de chlore et celle de soufre.

Pour déterminer le chlore, la liqueur était précipitée par un petit excès de nitrate acide d'argent, qui formait un précipité de chlorure et de sulfure argentique. Celui-ci, lavé et repris par l'ammoniaque liquide, donnait une dissolution dont le chlorure d'argent était précipité de nouveau par l'acide nitrique.

Le soufre fut trouvé en chauffant pendant quelques instants une autre portion de liqueur avec du chlorure de soude pur, afin de changer en sulfate l'hyposulfite d'ammoniaque qui s'était formé. L'acide sulfurique fut ensuite séparé par le muriate de baryte et le poids du sulfate de baryte fit connaître celui du soufre.

Voici les résultats fournis par trois expériences; dans chacune d'elles, le chlorure bi-ammoniacal provenait d'une opération différente. Chaque fois, la proportion de soufre libre, qui est toujours fort petite, fut reconnue en opérant sur 4 grammes de matière, les proportions de chlorure d'argent et de sulfate de baryte furent trouvées en

opérant sur une partie seulement de la liqueur. Par le calcul tout fut ramené à une quantité commune de chlorure ammoniacal.

PREMIÈRE EXPÉRIENCE.

Soufre séparé par l'eau.	0,192 gram.	
Soufre de l'hyposulfite.	0,6876	
Chlore.	1,6396	

ou

Soufre libre.	56,20	
Soufre.	201,16	1 at.
Chlore.	479,25	1 at. + 36,6.

Le composé contient sans aucun doute le chlore et le soufre dans le même rapport que le chlorure de soufre. L'excès de chlore, fourni par l'expérience, provient évidemment de ce que, dans la préparation du chloro-sulfure d'ammoniaque, les précautions prises n'ont pas suffi pour empêcher la décomposition complète d'une partie du chlorure de soufre par l'ammoniaque, comme le prouve d'ailleurs le soufre que l'on trouve séparé; il en est résulté en outre un peu de sel ammoniac, et un peu d'azote; que si le soufre est en excès par rapport au sel ammoniac, c'est que celui-ci, plus compacte, reste en plus grande proportion sur les capsules de porcelaine.

L'opération interprétée ainsi, donne :

Soufre de l'hyposulfite. . .	0,6876 gram.
Chlore du chlorure	1,5130
Ammoniaque.	1,4182
Soufre libre.	0,1920
Sel ammoniac.	0,1892
	4,0000

ou

Soufre	201,16	1 atome.

Chlore.	442,65	1 atome.
Ammoniaque.	433,55	2 at. (Th. 428,96).

DEUXIÈME EXPÉRIENCE.

Soufre de l'hyposulfite. . .	0,714 gram.
Chlore du chlorure. . . .	1,570
Ammoniaque.	1,501
Soufre libre.	0,138
Sel ammoniac.	0,077
	4,000

ou

Soufre.	201,16	1 atome.
Chlore.	442,65	1 atome.
Ammoniaque.	422,88	2 at. (Th. 428,96).

TROISIÈME EXPÉRIENCE.

Soufre de l'hyposulfite. . . .	0,700 gram.
Chlore.	1,542
Ammoniaque.	1,480
Soufre libre.	0,166
Sel ammoniac.	0,112
	4,000

ou

Soufre.	201,16	1 atome.
Chlore.	442,65	1 atome.
Ammoniaque. . . .	425,30	2 at. (Th. 428,96).

On voit qu'abstraction faite de la petite quantité de soufre, et de sel ammoniac que la matière tient à l'état de mélange, elle est formée de :

Chlore 1 atome.	442,65
Soufre 1 atome.	201,16

Ammoniaque 2 atomes. . 428,96

ou de

Chlorure de soufre 1 atome. .	543,81	55,93
Ammoniaque 2 atomes.	428,96	44,07
		100

Cependant, comme l'ammoniaque n'avait été trouvée que par soustraction, quelque soin que j'eusse apporté aux expériences, il pouvait rester quelques doutes sur la véritable nature du composé. Pour les lever, j'ai mélangé une portion de matière avec du cuivre métallique, qui venait d'être chauffé au rouge dans un courant d'hydrogène afin de désoxider complétement sa surface; ce mélange fut introduit dans un tube de verre, et une assez longue colonne de cuivre semblable fut placée en avant du mélange. Je décomposai une bonne quantité de matière pour chasser tout l'air atmosphérique, puis je portai le cuivre au rouge, et alors je continuai la décomposition. J'obtins en abondance un gaz formé d'une très-petite quantité de gaz ammoniaque, dont je me débarrassai par l'eau, et d'un mélange de gaz azote et d'hydrogène. 37,8 volumes de ces derniers gaz, mélangés avec 22 volumes d'oxigène, et décomposés par l'étincelle électrique, perdirent 42,8 volumes, qui contenaient 28,5 volumes d'hydrogène. Le gaz examiné était donc composé de 28,5 d'hydrogène, et de 9,3 volumes d'azote, c'est-à-dire dans le même rapport que l'ammoniaque. Les nombres que l'expérience a fournis se prêteraient encore à la supposition qui ferait regarder la matière jaune comme un mélange de sel ammoniac et d'un sulfure d'azote ammoniacal; mais cette supposition est démentie par l'extrême homogénéité de la matière jaune, par ses propriétés, par le fait que le sulfure d'azote ne se combine pas à l'ammoniaque et par l'existence d'un pre-

mier degré de combinaison qui ne renferme qu'un atome d'ammoniaque et qu'une nouvelle quantité de cet alcali transforme en la matière jaune.

Le chlorure de soufre bi-ammoniacal a une couleur jaune citron claire. Il n'a pas d'odeur ; abandonné à lui-même, il laisse bientôt dégager un peu d'ammoniaque ; mais la proportion qu'il peut perdre ainsi est faible : 1 gramme exposé dans le vide au-dessus de l'acide sulfurique avait perdu, au bout de 14 heures, 2 milligrammes ; après 48 heures, 16 milligrammes ; et après 96 heures, 23 milligrammes.

Chauffé avec précaution dans un tube, il donne d'abord du gaz ammoniaque, puis un mélange de gaz ammoniaque et de gaz azote, du soufre et du sel ammoniac. En même temps, il se volatilise toujours du sulfure d'azote, qui se condense en poudre cristalline sur le haut des vases. Ces diverses réactions ont lieu même à une température de 100 degrés, si elle est assez longtemps maintenue. Elles se produisent, à la longue, sur du chlorure ammoniacal laissé dans une étuve chauffée à 35 à 40 degrés. On les obtient plus tranchées encore, en chauffant la matière dans un courant de gaz hydrogène, ou de gaz ammoniaque, à une température de 100 à 240 degrés. J'avais espéré séparer, par ces moyens, une partie de l'ammoniaque, et produire un chloro-sulfure que l'eau aurait changé tout entier en sel ammoniac et en sulfure d'azote ; mais mon espérance a été trompée ; avant que cette proportion d'ammoniaque soit éliminée, déjà les éléments ont réagi les uns sur les autres pour donner d'autres produits.

L'eau froide transforme lentement le chlorure de soufre bi-ammoniacal en un mélange d'hydrochlorate et d'hyposulfite d'ammoniaque. Le soufre que la matière contient reste sous la forme d'une poudre d'un blanc jaunâtre. Cette transformation demande plusieurs jours quand on

se sert d'eau froide; mais elle se produit vite quand on expose les vases à une température chaude, bien qu'encore éloignée du point d'ébullition de l'eau.

Au moment où l'on met le chlorure de soufre ammoniacal dans l'eau froide, il se sépare une poudre jaune qui est le sulfure d'azote, et l'on obtient une liqueur, d'une couleur jaune, qui contient de l'hydrochlorate et de l'hyposulfite d'ammoniaque, et un composé particulier, que je considère comme une combinaison de chlorure de soufre, de sulfure d'azote et d'ammoniaque; mais son existence n'est qu'éphémère. Au bout de quelques instants, déjà une réaction intestine s'est produite entre ses éléments et la couleur jaune, qui s'affaiblit de plus en plus, finit par disparaître tout à fait, par la destruction du composé jaune soluble.

Quand on veut mettre à profit cette réaction pour préparer le sulfure d'azote, la quantité que l'on en retire ne représente que le tiers du soufre, les 2/3 restants passent dans la liqueur. J'ai vainement tenté de m'y opposer en ajoutant à la liqueur un acide pour saturer une partie de l'ammoniaque. Tout son effet se borne à hâter la décomposition de la matière jaune soluble, sans augmenter la quantité du sulfure d'azote. Le chlore lui-même ne change rien à ce résultat. Il porte son action sur l'eau de préférence; les hyposulfites sont instantanément changés en sulfate et la liqueur est rendue acide par l'acide chlorhydrique qui s'est produit.

L'alcool, pour peu qu'il contienne d'eau, se comporte absolument de la même manière que l'eau.

L'éther sulfurique, privé d'eau et d'alcool, que l'on met en contact avec le chlorure de soufre ammoniacal, se colore en jaune, et laisse, pour résidu de son évaporation, a une douce chaleur du sulfure d'azote cristallisé mélangé de soufre. La proportion de matière qui se dissout est fort

petite; et après plusieurs traitements on s'aperçoit que les produits changent de nature.

L'acide sulfurique concentré (1,85D.) a une action très-vive sur le chlorure de soufre bi-ammoniacal. Il s'empare de l'ammoniaque, et met du chlorure de soufre en liberté. Mais en même temps il se volatilise une certaine quantité de chlorure de soufre ammoniacal neutre, de sorte que, dans cette réaction, une partie du composé est détruite en ses deux éléments constitutifs, tandis qu'une autre partie est changée seulement en un composé moins ammoniacal.

Chlorure de soufre ammoniacal.

(Chloro-sulfure ammoniacal.)

M. Martens nous a fait connaître plusieurs des propriétés de ce corps, bien qu'il ne me paraisse pas l'avoir obtenu à l'état de pureté, car il lui attribue la propriété pyrophorique, qu'il ne possède qu'autant qu'il contient un excès de chlorure de soufre. C'est une poudre floconneuse d'un rouge brun, d'une odeur particulière, qui a quelque analogie avec celle du chlorure de soufre; suivant M. Martens, l'acide sulfurique en sépare du chlorure de soufre; l'alcool et l'éther le dissolvent, l'eau le transforme peu à peu en soufre et en acides hydrochlorique, hyposulfureux et sulfureux. Ce chimiste l'a supposé formé d'un atome de chlorure de soufre et d'un atome d'ammoniaque.

J'ai analysé ce corps en le faisant bouillir dans de l'eau très-ammoniacale; pesant le soufre, qui, cette fois, reste sous la forme d'une petite masse jaune, et recherchant dans la liqueur, par le nitrate d'argent et la baryte, le chlore et le soufre qui se trouvent en dissolution,

J'ai trouvé pour deux grammes :

Soufre.	0,4677	201,16
Chlore.	1,0260	441,30
Ammoniaque. .	0,5063	217,40
	2,0000	
Soufre.	0,468	201,16
Chlore.	1,033	444,01
Ammoniaque. .	0,499	214,44
	2,000	

Ce corps est donc composé comme l'avait admis théoriquement M. Martens de

Chlorure de soufre.	1 atome.	643,81	75
Ammoniaque. . . .	1 atome.	214,47	25
			100

On prépare le chlorure de soufre ammoniacal, comme je l'ai déjà dit, par l'action du chlorure de soufre en excès sur l'ammoniaque; l'opération est la même que pour le chloro-sulfure bi-ammoniacal ; il faut cependant ne faire arriver l'ammoniaque que bulle à bulle, et ne pas attendre pour ajouter de nouveau chlorure de soufre, qu'il ait été entièrement épuisé sur les godets ; ceux-ci doivent aussi être changés à chaque fois. Il arrive le plus ordinairement que la matière contient quelques parties jaunes; elles disparaissent bientôt par leur mélange avec la masse rouge qui renferme toujours un petit excès de chlorure de soufre ; à la fin de l'opération, on continue à faire arriver lentement de l'ammoniaque seule, pour transformer cet excès de chlorure de soufre qui n'est que mélangé mécaniquement au produit.

Si l'opération est faite avec un soin convenable, et par un temps sec et froid, il ne se sépare pas de soufre qui altère la pureté du produit. C'est avec un chloro-sulfure préparé dans les circonstances les plus favorables qu'a été faite l'analyse précédente.

L'eau dissout une assez grande quantité de chlorure de soufre ammoniacal et se colore en brun jaunâtre; en même temps une autre partie s'agglomère en une masse molle; si l'on entretient la liqueur sur un feu doux, on voit peu à peu la matière brune pâlir, et prendre successivement une couleur verdâtre et une couleur jaune: plus tard la liqueur elle-même se décolore, et au bout de quelque temps, elle se trouble en déposant du soufre. Le dépôt jaune qui reste après la digestion du chlorure de soufre ammoniacal dans l'eau est du soufre, retenant quelques traces d'azote et d'ammoniaque. Il n'est pas sous forme pulvérulente, mais en masse. Il est un des résultats de la décomposition du composé ammoniacal et n'y existait pas à l'état de mélange, ainsi qu'il arrive avec le chlorure bi-ammoniacal. La liqueur est acide, elle contient de l'hydrochlorate et de l'hyposulfite d'ammoniaque, et des acides chlorhydrique et hyposulfureux. Celui-ci se décompose lentement en acide sulfureux, et en soufre qui rend la liqueur laiteuse.

La même transformation a lieu avec l'eau froide; mais il faut plusieurs jours pour la produire complétement.

Si l'on remplace l'eau par de l'ammoniaque liquide, la transformation se fait plus vite, et les acides restent saturés par l'alcali, il ne se dépose pas de soufre à l'état laiteux; mais on ne parvient jamais à empêcher complétement la séparation du soufre en masse, dont la proportion toujours fort petite, change en quelque sorte à chaque opération.

L'ammoniaque gazeuse est absorbée lentement par le chlorure de soufre ammoniacal, sans qu'il se développe sensiblement de chaleur. La matière prend une teinte verte, puis elle finit par se changer en chloro-sulfure jaune, plus chargé d'ammoniaque.

La manière dont le chlorure de soufre ammoniacal se comporte avec la chaleur, est certainement l'une de ses propriétés les plus remarquables. Ce corps n'est pas volatil, comme l'a cru M. Martens; à peine a-t-il senti l'im-

pression du feu, que sa couleur change avec rapidité, et il devient jaune dans toute sa masse. La manière la plus convenable de produire cette transformation, est de mettre le chloro-sulfure rouge dans un tube que l'on tient plongé dans l'eau bouillante. Il est bon, pour s'assurer d'une décomposition complète, de laisser ainsi la matière exposée à 100° pendant quelques heures. De rouge qu'elle était, elle se trouve changée en une poudre d'un jaune pur, dont la nuance est plus foncée que celle du chloro-sulfure bi-ammoniacal. Rien ne se dégage, rien n'est absorbé pendant cette transformation; seulement le mode de combinaison est changé; le nouveau produit est un mélange de sel ammoniac, et d'une combinaison de chlorure de soufre et de sulfure d'azote.

Ce produit traité par l'acide sulfurique concentré dégage des vapeurs abondantes d'acide hydrochlorique. Il donne par une chaleur très-modérée beaucoup de sel ammoniac, du soufre et de l'azote chargé de vapeurs de chlorure de soufre qui attaquent le mercure. L'éther n'a aucune espèce d'action sur lui.

4 atomes de chloro-sulfure rouge, fournissent

Sel ammoniac, $Az^3 H^9 + H^3 Cl^3$

Chloro-sulfure sulfazotique, $Az S^3 + S Cl$.

La composition de ce nouveau corps est remarquable, c'est du chloro-sulfure rouge dont la base est changée. Le sulfure d'azote y remplace l'ammoniaque. La proportion d'azote est restée la même; seulement les 3 atomes d'hydrogène, sont remplacés par leur équivalent, ou 3 atomes de soufre.

En délayant dans l'eau le chloro-sulfure sulfazotique; il s'y dissout tout entier; si l'on a le soin d'employer une quantité d'eau suffisante la dissolution est jaune, et possède une odeur toute particulière, c'est celle propre à la matière jaune elle-même. Quelques instants plus tard, on voit cette liqueur prendre une couleur brune. Elle est troublée

par une matière brune qui ne se dépose qu'avec une extrême lenteur, en même temps que la décomposition continue à se faire; à la température de 8 à 10°, sous laquelle la transformation s'est faite, il a fallu trois jours pour qu'elle fût terminée tout à fait. Alors la liqueur était incolore, elle était chargée d'ammoniaque, d'eau, d'acide hydrochlorique, d'acide hyposulfureux, d'acide sulfurique, et d'une trace d'acide sulfhydrique; elle présentait une réaction acide très-prononcée. Au moment où je décantai cette liqueur pour la première fois, elle était encore très-colorée en jaune, et ne contenait pas d'acide sulfurique. Le dépôt brun fut lavé par décantation avec de l'eau, jusqu'à ce que l'eau de lavage ne contînt plus de chlore; à cette époque, il s'y trouvait de l'hyposulfite, qui provenait de l'action de l'eau sur le dépôt. Celui-ci fut lavé avec de l'alcool froid; il fut ensuite épuisé par l'éther pur bouillant. L'un et l'autre véhicule avaient dissous du sulfure d'azote mêlé d'un peu de soufre et de quelques traces de chlore. Le dépôt brun fut alors séché dans le vide. Il donnait au feu de l'azote et de l'ammoniaque à volumes égaux, et laissait beaucoup de soufre; l'eau le transformait lentement en hyposulfite d'ammoniaque mêlé à quelques traces d'hydrochlorate, et il restait un dépôt de soufre. Ni l'alcool, ni l'éther ne pouvaient le dissoudre; mis dans l'alcool avec un fragment de potasse caustique, l'alcool se teignit d'une couleur améthyste de la nuance la plus riche et la plus foncée; puis bientôt la couleur disparut, et il se fit un hyposulfite; en remplaçant la potasse par le sulfure de sodium, j'ai obtenu la même couleur, mais elle était loin d'avoir la même intensité. J'ai trouvé dans une expérience sur la composition de cette matière, deux atomes d'azote, un atome d'ammoniaque, et presque exactement sept atomes de soufre mélangés de quelques traces de chlore; mais comme avec beaucoup de chloro-sulfure sulfazotique, il ne se fait qu'une quantité excessivement minime de matière brune,

et que vingt-cinq centigrammes de matière ont dû suffire à tous mes essais, je ne rapporte ces résultats qu'avec une certaine méfiance.

Je viens de faire voir que le chlorure sulfazotique est soluble dans l'eau, et qu'il s'y transforme lentement en sel ammoniacal avec excès d'acide. Telle est en effet sa composition, que l'eau peut le transformer en acides hydrochlorique et hyposulfureux et en ammoniaque. Les résultats se compliquent un peu, ainsi que je l'ai fait voir plus haut, mais pour une petite quantité de matière, par le dépôt d'une portion de sulfure d'azote et de soufre, et la formation d'une faible proportion de la matière brune ammoniacale.

Dans un prochain mémoire je reviendrai sur quelques propriétés fort curieuses du chlorosulfure sulfazotique, ainsi que sur certaines propriétés du chloro-sulfure ammoniacal qui offrent un grand intérêt.

Action de l'ammoniaque liquide sur le chlorure de soufre (chloro-sulfure sulfazotique ammoniacal).

Quand on verse du chlorure de soufre (chloride hyposulfureux) dans de l'ammoniaque caustique, l'action est très-vive et il se dégage d'abondantes vapeurs rougeâtres. Ce fait, observé par tous les chimistes, n'est connu dans ses résultats, que par le peu qu'ont publié sur ce sujet M. Grégory et M. Martens. La réaction présente des particularités remarquables et essentielles, qui ont échappé à mes devanciers, et qu'il est important de faire connaître.

En versant goutte à goutte le chlorure de soufre dans l'ammoniaque, l'action est vive; il se dégage beaucoup de chaleur, des vapeurs épaisses se produisent, et il se fait dans le liquide une matière molle d'un rouge brun foncé. Si l'on a le soin de porter le chlorure de soufre avec une pipette et en petite quantité au fond de l'ammoniaque liquide, les vapeurs cessent de se montrer, et l'on re-

connaît aisément que la matière rouge prend naissance sans qu'il se forme aucune bulle de gaz. Si on continue à ajouter du chlorure de soufre, la liqueur prend une couleur lilas très-riche; plus tard, le liquide s'échauffe beaucoup et devient laiteux par la présence du soufre.

Si on laisse la matière rouge dans la liqueur, on la voit pâlir de plus en plus, et elle finit par se transformer en une autre matière d'un jaune pâle; si on la retire dès qu'elle est formée, au bout de quelques instants elle s'échauffe beaucoup, se boursoufle et se change bientôt en cette même matière jaune. Si l'on a la précaution de broyer la matière rouge sous l'eau froide pour la débarrasser de la dissolution adhérente, et si on la reçoit sur un filtre et qu'on la sèche entre du papier sans colle, on peut arriver à l'avoir sous forme de poudre; mais son existence est encore éphémère: bientôt elle s'échauffe, se boursoufle, et laisse le résidu jaune dont j'ai parlé.

Pour étudier ce produit, j'ai versé, en agitant continuellement, du chlorure de soufre dans de l'ammoniaque liquide à vingt-deux degrés, étendue de la moitié de son poids d'eau, (avec l'ammoniaque pure, la réaction serait trop vive), il faut arrêter la décomposition avant que l'ammoniaque soit notablement affaiblie. La condition du succès consiste à employer l'ammoniaque en abondance pour qu'elle reste toujours dans un état suffisant de concentration, et a s'arrêter aussitôt que le liquide s'est échauffé; autrement la décomposition de la matière rouge commencerait dans le liquide même. Aussitôt qu'il y a une quantité un peu notable de matière rouge formée, il faut verser la liqueur sur un linge, enlever promptement la matière rouge, la porter rapidement dans l'eau froide, l'y aplatir sous les doigts en plaque mince pour maintenir une basse température, et la porter aussitôt dans une nouvelle eau en continuant à la malaxer. Cette manipulation qui a pour but spécial d'empêcher la décomposition spontanée de ce corps,

sert aussi à le débarrasser de l'ammoniaque et des sels ammoniacaux de la liqueur.

L'ammoniaque où s'est formé le produit rouge peut en donner une nouvelle quantité et à plusieurs reprises ; mais il faut nécessairement fractionner l'opération.

J'ai dit que la liqueur prenait une belle couleur lilas ; cet effet est dû à la dissolution d'une petite quantité de la matière rouge dans l'ammoniaque, et on la reproduit instantanément, si, après avoir séparé une partie de ce produit, on le met en contact avec de l'ammoniaque liquide.

La liqueur dans laquelle la matière rouge s'est formée contient de l'hydrochlorate d'ammoniaque ; de l'hyposulfite, du sulfate d'ammoniaque, et aussi du soufre qui se sépare et qui reste en suspension.

J'ai déjà signalé la singulière propriété que possède ce corps de s'échauffer, de se boursoufler, et de se détruire lorsqu'à peine il vient d'être produit. Cette décomposition spontanée est accompagnée d'un dégagement d'ammoniaque.

Pour connaître la composition de ce singulier corps, le moyen qui m'a le mieux réussi est le suivant :

A mesure que la matière rouge était produite et lavée, je la plongeais dans un flacon contenant de l'eau distillée, et j'abandonnais la matière à elle-même pendant quarante huit heures. La décomposition se faisait avec lenteur, la teinte rouge pâlissait peu à peu, jusqu'à ce que la matière fût réduite tout à fait en une masse jaune sèche, friable, de couleur citron. Cette transformation se produisait sans qu'il se dégageât aucun gaz, et après la réaction la liqueur contenait de l'hyposulfite d'ammoniaque, de l'hydrochlorate d'ammoniaque, et un peu d'ammoniaque en excès. Je réduisais cette masse en poudre et je la laissais séjourner encore dans la liqueur pendant un jour ou deux.

La liqueur alcaline fournie par la matière rouge était analysée par la méthode que j'ai déjà décrite, savoir la

transformation du chlore en chlorure d'argent et celle du soufre en sulfate de baryte. J'ai obtenu :

	1re expérience.	2e expérience.
Sulfate de baryte.	2,000 gram.	1,463 gram.
Chlorure d'argent.	0,620	0,448

Nombres que l'on peut traduire ainsi :

Sulfate de baryte.	5832	5832
Chlorure d'argent.	1808	1787

Et théoriquement

Sulfate de baryte. . .	5832 4 at. = soufre 4 at.	
Chlorure d'argent. . .	1794 1 at. = chlore 1 at.	

Il est naturel d'interpréter ces résultats de la manière suivante : 3 atomes de soufre étaient à l'état de sulfure d'azote dans la matière rouge, et ont été changés par l'eau en hyposulfite d'ammoniaque. L'atome de chlore et l'atome de soufre restants préexistaient à l'état de chlorure de soufre, et ont formé aussi aux dépens de l'eau de l'acide hydrochlorique et de l'acide hyposulfureux. Ces deux acides se retrouvant à l'état salin dans la liqueur, ont dû prendre 1 atome $\frac{1}{2}$ d'ammoniaque qui, préexistaient eux-mêmes dans la matière rouge, et comme celle-ci laisse dégager encore de l'ammoniaque, quand elle se boursoufle en se décomposant, et que la liqueur où la réaction s'est faite lentement contient un petit excès de cet alcali, j'admets que la matière rouge contenait 2 atomes d'ammoniaque et avait la composition suivante :

Chlore, 1 at.	442,65	26,41
Soufre, 4 at.	804,48	48,00
Ammoniaque, 2 at. . .	428,94	25,59
	1676,07	100

On peut interpréter la composition suivant la formule suivante :

Chlorure de soufre ammoniacal, 1 at.
Sulfure d'azote ammoniacal, 1 at.

$$(Cl\,S + Am) + (A\,S^3 + Am).$$

Mais en outre de ce que le sulfure d'azote ne parait pas propre à remplir les fonctions d'acide, la composition théorique précédente n'explique pas la facilité avec laquelle la transformation de la matière rouge se fait : celle-ci dépend certainement de ce que les affinités un peu puissantes ne sont pas satisfaites, et s'explique bien mieux si l'on admet la combinaison de l'ammoniaque avec un composé formé lui-même de chlorure de soufre et de sulfure d'azote. On conçoit bien le peu de stabilité d'un pareil corps ; l'ammoniaque y est faiblement retenue et tend sans cesse à déterminer une décomposition qui fournira des produits liés par des affinités plus fortes. En résumé, la matière rouge formée par la voie humide me paraît devoir être représentée de la manière suivante :

Chlorure de soufre. 1 at. / Sulfure d'azote. . 1 at.	} Chlorure sulfazotique.	74,41
Ammoniaque. . . 2 at.	. . . .	25,59
		100

Dans ce qui précède, si je n'ai tenu aucun compte de la matière jaune qui reste après la formation de l'hyposulfite et de l'hydrochlorate d'ammoniaque, c'est que celle-ci est un produit accidentel, dont la quantité varie à chaque expérience et à chaque moment de l'expérience. Il s'en forme peu quand l'ammoniaque est froide et concentrée ; plus, à mesure qu'elle s'affaiblit et s'échauffe.

Cette matière jaune a déjà été l'objet de l'attention de Grégory. Elle est presque entièrement composée de soufre. Elle m'a fourni par la chaleur de l'ammoniaque et de l'azote sensiblement à volumes égaux, mais en quantité si minime que les deux gaz équivalaient tout au plus au cinquantième en poids de la masse. Cependant cette matière possède un

caractère fort remarquable dont on doit la découverte à Grégory et qui consiste dans la propriété de fournir par l'alcool et un peu de potasse, une liqueur d'une admirable couleur améthyste, qui malheureusement disparaît bientôt en laissant de l'hyposulfite alcalin. J'ai vu qu'il suffit de faire bouillir cette matière jaune dans l'eau pour qu'il se fasse de l'hyposulfite d'ammoniaque; mais elle n'est pas épuisée par l'eau, et elle conserve la propriété propre au sulfure d'azote, de colorer en rouge les liqueurs alcooliques auxquelles on ajoute des fragments de potasse. J'ai pu vérifier également la formation de cristaux blancs par digestion dans l'alcool bouillant, qui a été décrite et observée par Grégory. Ce sont ces cristaux que ce chimiste avait pris pour du sulfure d'azote; mais il est certain qu'ils donnent au feu du soufre, de l'azote et de l'ammoniaque, en plus grande proportion que la matière jaune dont ils proviennent; mais ici encore le soufre forme une grande partie de la masse. On obtient une quantité si minime de ces produits, que je n'ai pu les étudier davantage.

Le dépôt jaune dont je viens de parler se fait toutes les fois que la réaction de l'ammoniaque et du chlorure de soufre donne naissance à un dépôt de soufre. Ce que j'ai considéré comme du soufre dans l'analyse du chloro sulfure bi-ammoniacal, est la même matière; mais la proportion d'azote et d'ammoniaque qu'elle renferme est si petite, que j'ai pu la négliger, et qu'elle ne peut rien changer aux conséquences que j'ai tirées des épreuves analytiques.

Sulfure d'azote.

Le sulfure d'azote se fait, avons-nous dit, lorsqu'on traite par l'eau le chloro-sulfure bi-ammoniacal; quand celui-ci a été obtenu directement, c'est-à-dire par l'action d'un excès d'ammoniaque sur le chlorure de soufre, il contient toujours du soufre libre; la quantité en est petite, mais

comme elle reste mélangée avec le sulfure d'azote qui ne représente lui-même qu'une faible portion du composé ammoniacal qui lui donne naissance, il en résulte que le sulfure d'azote se trouve ainsi mêlé d'une assez grande quantité de soufre, dont on ne le débarrasse qu'avec peine par des traitements multipliés par l'éther.

Comme la préparation du chloro-sulfure à un atome d'ammoniaque se fait plus tranquillement, que le dépôt de soufre y est nul ou très-faible, il est préférable de faire dans une première opération ce chloro-sulfure rouge, de le convertir en chloro-sulfure bi-ammoniacal, et de reprendre celui-ci par l'eau. On lave le sulfure d'azote qui se dépose avec de l'eau jusqu'à ce que celle-ci soit incolore, et que le nitrate d'argent n'y fasse plus reconnaître la présence du chlore; on jette alors une ou deux fois de l'alcool très-concentré sur le filtre pour se débarrasser de l'eau; on exprime le sulfure d'azote entre du papier sans colle, et l'on en achève la dessiccation promptement dans le vide, au-dessus de l'acide sulfurique concentré. J'ai obtenu ainsi plusieurs fois, quand le chloro-sulfure avait été fait par un temps sec et froid, du sulfure d'azote parfaitement pur; s'il retient du soufre, il faut le traiter à plusieurs reprises par de l'éther pur et bouillant qui l'en débarrasse. On reconnaît la pureté du produit à ce qu'il se dissout par digestion dans l'eau sans laisser de résidu.

La composition du sulfure d'azote se déduit naturellement de la propriété importante qu'il possède, de se transformer complétement par l'eau en acide hyposulfureux et en ammoniaque. Il est formé de :

3 at. de soufre. . . .	603,48	77,32
1 at. d'azote.	177,32	22,68
	780,80	100

J'ai aussi déterminé par expérience la quantité d'azote qu'il fournit quand on le chauffe avec du cuivre bien dé-

capé. Les résultats se sont très-bien accordés avec la première donnée théorique. J'avais fait une première analyse en chauffant le sulfure d'azote, mélangé seulement avec du verre; mais j'ai renoncé à ce moyen, parce qu'alors une partie du sulfure est entraînée avec le gaz; celui-ci possède une odeur aromatique qui se rapproche de celle des semences d'ombellifères, et qu'il doit à une bien petite quantité de matière; car il perd cette odeur par un lavage à l'eau qui ne change rien à son volume.

Le sulfure d'azote a une couleur jaune pure, ou une couleur verte claire : quand il a été préparé avec le chloro-sulfure ammoniacal, qui résulte de l'action directe d'un excès d'ammoniaque sur le chlorure de soufre, il est jaune; quand, au contraire, il provient du chloro-sulfure obtenu par l'ammoniaque et le chloro-sulfure rouge, il est vert; ce sont deux états isomériques du même corps, car si on tient le sulfure vert dans un tube plongé dans l'eau bouillante, il passe au jaune pur, sans perdre la moindre parcelle de son poids; je n'ai vu dans aucune circonstance le sulfure jaune devenir vert.

Le sulfure d'azote paraît avoir à un haut degré la propriété de devenir électrique par le frottement; du moins quand on le frotte très-légèrement, il s'attache aux vases et au papier d'une manière remarquable.

Le sulfure d'azote est inodore; cependant quand il est chaud il répand une odeur toute particulière. Au premier moment, il paraît insipide, mais bientôt il se manifeste une sensation d'âcreté fort prononcée, mais qui dure peu. Si on touche avec les mains qui en sont salies quelque partie du corps où la peau est fine et sensible, comme le voisinage des yeux, il se produit bientôt un sentiment de cuisson qui persiste assez longtemps.

Le sulfure d'azote n'est pas volatil; cependant nous l'avons vu se volatiliser et cristalliser dans les parties

froides de l'appareil ; quand il se produit dans la décomposition du chlorure de soufre ammoniacal par la chaleur.

La chaleur le décompose ; si on le chauffe dans un tube au milieu d'un bain d'huile, après l'avoir mêlé avec du verre en poudre ; il se décompose vers 140° tranquillement en gaz azote et en soufre : si, on le chauffe brusquement au fond d'un tube de verre, il y a une déflagration vive ; si le tube est fermé, il se produit une violente détonnation. Ce dernier effet est encore produit par un choc vif.

L'eau froide agit lentement sur le sulfure d'azote ; elle le change en hyposulfite d'ammoniaque : il faut plusieurs jours pour que la transformation de tout le sulfure soit terminée ; si l'on opère à chaud, la décomposition se fait très-promptement. Le sel formé contient une proportion d'ammoniaque et une proportion et demie d'acide hyposulfureux.

L'alcool dissout de petites quantités de sulfure d'azote ; il est un peu plus soluble dans l'éther, et la dissolution en s'évaporant le laisse cristallisé.

Les dissolutions alcalines activent la transformation du sulfure d'azote en ammoniaque et en acide hyposulfureux. Dans l'ammoniaque concentrée la décomposition est vive, la liqueur s'échauffe beaucoup, et une vive ébullition se produit ; elle résulte d'un dégagement de gaz ammoniaque, sans qu'il se fasse aucune partie d'azote. C'est tout simplement de l'ammoniaque chassée par l'élévation de température qui résulte de l'action chimique.

Les acides qui contiennent de l'eau, décomposent de la même manière le sulfure d'azote, mais l'acide hyposulfureux éprouve bientôt lui même une décomposition subséquente, qui se manifeste par un dépôt de soufre et une séparation d'acide sulfureux.

L'action que l'ammoniaque gazeuse exerce sur le sulfure d'azote est des plus remarquables ; en mettant dans une ampoule de verre, un poids déterminé de sulfure d'azote de couleur verte, et en faisant passer un courant de gaz am-

moniaque bien desséché, et à la température ordinaire, on voit bientôt le sulfure d'azote changer de couleur, devenir d'un jaune foncé ; si on l'examine après ce changement, on reconnaît que son poids n'a pas varié d'un milligramme et que sa composition et ses propriétés sont restées les mêmes ; son état moléculaire a seul changé ; la couleur verte a disparu et l'on ne retrouve plus dans le produit transformé cette disposition électrique qui le fesait adhérer si obstinément aux vases et au papier.

Le sulfure de sodium agit sur le sulfure d'azote ; en mettant dans un vase de l'alcool rectifié, puis un peu de sulfure de sodium et de sulfure d'azote, ils se dissolvent tous deux en donnant à la liqueur une couleur rouge hyacinthe très-foncée. J'ai fait l'expérience avec de l'alcool anhydre ou de l'alcool à 95° ; j'y faisais dissoudre le sulfure de sodium (préparé par la dessiccation de l'hydrosulfate cristallisé dans le vide), et je saturais avec un excès de sulfure d'azote. La dissolution d'une couleur hyacinthe très-foncée contenait peut-être une combinaison des deux sulfures ; mais quelques instants après sa préparation, elle se décomposait. En remplaçant le sulfure de sodium par un morceau d'hydrate de potasse ou de soude, le même phénomène de coloration se manifestait ; il me paraît dû à la formation d'un peu de sulfure alcalin aux dépens du sulfure d'azote.

En mettant du sulfure d'azote vert dans une capsule, et en la plongeant dans un vase qui contient un peu de chlorure de soufre, les vapeurs de celui-ci font passer en quelques instants le sulfure d'azote au jaune, sans ajouter à son poids ; c'est la même transformation isomérique que nous avons dit se produire sous l'influence de l'ammoniaque ; plus tard le chlorure de soufre serait absorbé. Si on met du sulfure d'azote dans du chlorure de soufre, on obtient une dissolution qui a la couleur foncée du brôme. J'ai mis cette liqueur dans un tube recourbé et effilé à l'une de ses extrémités, j'ai plongé celui-ci dans de

l'eau chaude, et j'ai fait passer un courant de gaz carbonique sec; il s'est volatilisé du chlorure de soufre qui a entraîné du sulfure d'azote : une matière rouge paraissant contenir un excès de chlorure de soufre est restée dans le tube, et il s'est condensé dans la partie froide du tube quelques cristaux jaunes qui sont devenus bleus dans l'ammoniaque; caractère qui appartient au chloro-sulfure sulfazotique, obtenu en chauffant le chloro-sulfure ammoniacal rouge; l'action directe du chlorure de soufre ne me paraît pas un moyen commode d'obtenir la combinaison. Je reviendrai sur ce sujet dans un prochain mémoire.

De toutes les propriétés du sulfure d'azote, une des plus importantes est sans doute celle qu'il possède de se transformer en acide hyposulfureux et en ammoniaque en s'appropriant les éléments de l'eau; elle établit une analogie entre ce corps et la série des matières d'origine organique qui ont reçu le nom d'amides. Le sulfure d'azote est un hyposulfite, moins de l'eau, plus sûrement que l'oxamide et l'urée ne sont de l'oxalate et du carbonate d'ammoniaque, moins de l'eau également. Pour les amides, en faisant exécuter aux atomes des évolutions différentes, on arrive à plusieurs formules, ayant toutes plus ou moins de probabilité et dont les chimistes sages se servent alternativement suivant qu'elles leur sont plus commodes pour expliquer la réaction du moment. Quand il s'agit du sulfure d'azote, nous n'avons guère de choix à faire qu'entre deux suppositions; le soufre ou l'azote est l'élément négatif. Quand il s'est agi d'établir la composition de l'oxamide, M. Dumas, dans le mémoire remarquable qu'il a publié à ce sujet, a considéré cette matière comme formée d'oxide de carbone et d'azoture d'hydrogène ou amide, ce dernier remplissant le rôle négatif dans les combinaisons. Il s'est appuyé sur cette hypothèse « que lorsque un composé binaire s'empare des éléments de l'eau, c'est toujours

le principe positif qui s'empare de l'oxigène et l'élément négatif qui prend l'hydrogène. » En appliquant ce raisonnement au sulfure d'azote, il nous mène à cette conséquence que le soufre y est basique par rapport à l'azote; mais une pareille considération me paraît avoir peu de poids; car l'action de l'eau sur un composé de soufre et d'azote (quel que soit d'ailleurs le rôle que chacun de ces éléments remplisse) devant produire ou de l'acide nitreux et de l'hydrogène sulfuré, ou de l'ammoniaque et de l'acide hyposulfureux, je dis que cette dernière réaction devra se faire de préférence par cette seule raison que les affinités seront mieux satisfaites, là où il se fera une base et un acide qui peuvent se neutraliser. Je suis disposé cependant à considérer le corps dont il s'agit comme un azoture de soufre, mais en me fondant sur ce qu'il se combine assez bien comme base, tandis qu'il a montré peu de disposition à jouer le rôle d'acide. Il serait tout à fait analogue à l'ammoniaque et par ses propriétés et par sa composition; seulement le soufre plus négatif que l'hydrogène n'imprimerait pas au composé un caractère d'alcalinité aussi tranché.

L'alcalinité du sulfure d'azote est peut-être appelée à jeter quelque lumière sur la composition d'une classe importante de composés organiques; je veux parler des alcalis végétaux; au milieu de la longue série de formules dites rationnelles que nous avons vues éclore depuis quelques années, aucune ne se rattache à ces corps, si ce n'est peut être celles qui seraient la conséquence de l'opinion de M. Robiquet, qui regarde l'ammoniaque comme étant toute formée dans les alcalis; mais si l'on considère que les acides n'ont jamais pu en extraire de l'ammoniaque, et en même temps que chaque proportion chimique de ces corps renferme toujours une proportion d'azote, tout aussi bien que cela a lieu pour l'ammoniaque et l'azoture de soufre, n'y aura-t-il pas quelque probabilité à dire

que les alcalis végétaux pourraient bien être des azotures dans lesquels l'hydrogène et le soufre seraient remplacés par un principe positif formé lui-même d'oxygène, d'hydrogène et de carbone, quelle que soit d'ailleurs la manière dont les trois éléments seraient unis entre eux. Il ne sera pas indifférent d'étudier sous ce rapport les alcalis végétaux.

Procédé nouveau pour recouvrir les pilules d'un enduit de gélatine, par M. Garot.

J'ai préparé pendant assez longtemps, d'après les prescriptions d'un docteur de mon quartier, un mélange de cubèbe et d'autres poudres dans lesquelles j'incorporais du baume de copahu, et je me servais, pour en rendre l'administration plus facile, de capsules de gélatine vides que je faisais prendre chez notre confrère M. Dublanc. Ayant eu de nouveau à préparer ce mélange et manquant de capsules, j'en fis demander chez notre confrère; il me fut répondu que, d'après de nouveaux arrangements, le propriétaire des capsules gélatineuses ne voulait plus en fournir de vides aux pharmaciens.

Pour répondre à la confiance du docteur qui désirait que le médicament fût préparé chez moi et pour ainsi dire sous ses yeux, et dans le désir aussi de mettre les pharmaciens dans la possibilité de préparer eux-mêmes les pilules que les médecins pourraient leur prescrire, j'ai dû rechercher les moyens de nous affranchir de la tutelle sous laquelle nous étions placés.

Le procédé que je viens proposer est facile et expéditif, il peut s'appliquer à tous les médicaments amenés à la consistance pilulaire, soit : baume de copahu, camphre, musc, assa-fœtida, sulfure de potasse, préparations mer-

curielles, ferrugineuses ou autres. L'odeur et la saveur sont complétement interceptées, et la masse pilulaire ainsi enveloppée conserve longtemps sa mollesse. Il s'applique de même soit à la forme ronde ou ovale, depuis le bol de dix-huit grains jusqu'à la pilule d'un demi-grain et même moins, et peut s'exécuter à l'instant même, de sorte qu'à l'avenir les médecins pourront prescrire d'envelopper les pilules de gélatine, comme ils prescrivent de les argenter.

L'élève le moins habile, après quelques tâtonnements, sera à même de préparer au moins *deux cents pilules dans une heure*, et elles seront livrables une ou deux heures après.

Ce nouveau mode de préparation n'est destiné encore qu'à envelopper les masses de consistance pilulaire, et il ne faut pas en attendre pour le moment les mêmes services que rendent journellement les capsules de MM. Mothes et Dublanc pour envelopper le baume de copahu liquide; cependant, il met le pharmacien à même de répondre aux prescriptions des médecins, et il pourra en résulter, je l'espère, d'autres applications utiles à l'art de guérir.

Mode de préparation.

Après avoir fait les pilules de la grosseur indiquée, on les met à la pointe d'une épingle; je me sers à cet effet d'épingles noires, longues et très-minces. D'autre part, on fait fondre de la gélatine purifiée (grénetine) à une douce chaleur, en ayant soin d'ajouter un peu d'eau, de manière que par le refroidissement elle se prenne en une gelée très-consistante; sur une once de gélatine deux ou trois gros d'eau suffisent ordinairement. Lorsque la gélatine est fondue, on la maintient dans cet état au bain-marie, parce qu'autrement il se formerait à la surface une pellicule qui gênerait l'opération. Les choses étant ainsi disposées, on

trempe chaque pilule dans la gélatine fondue jusqu'à l'endroit où elle se trouve piquée par l'épingle, on l'en retire aussitôt en lui faisant subir un mouvement de rotation sur elle-même, puis on fiche l'épingle, soit dans une pâte, soit dans une pelotte, afin de tenir la pilule en l'air (de la même manière que l'on opère pour les allumettes oxygénées). Lorsque l'on a enduit une cinquantaine de pilules on procède à l'obstruction du trou formé par l'épingle. A cet effet on prend une des épingles avec la pilule à son extrémité, et on la présente horizontalement, en tenant la pilule de l'autre main, à la flamme d'une bougie : la chaleur se communique instantanément à l'extrémité de l'épingle engagée dans la pilule, de sorte qu'en prenant cette épingle avec précaution, cette chaleur suffit pour liquéfier les bords du trou et les souder ensemble : de cette manière on obtient une pilule parfaitement ronde, brillante, dont la soudure est à peine visible et conservant la couleur propre de la masse. Il faut avoir soin de ne pas laisser trop sécher, car lors de l'obstruction, la gélatine au lieu de se fondre se racornirait par la chaleur.

Pour les pilules, que j'ai présentées à la Société de pharmacie, telles que celles de musc, d'assa-fœtida, de camphre, une seule couche de gélatine a suffi pour intercepter toute odeur ; mais pour certaines substances à odeur très-pénétrante, telles que le baume de copahu, l'huile animale, les huiles volatiles, etc., il est nécessaire de tremper une seconde fois dans la gélatine.

Une chose remarquable, et qui s'explique cependant facilement, c'est que la même gélatine, dans laquelle ont été plongées les différentes pilules que j'ai présentées à la Société, n'a conservé l'odeur d'aucune d'elles : on peut donc se servir de la même gélatine indistinctement pour toutes sortes de pilules.

Nouvelles scientifiques,

Par J.-J. Virey.

Les faits coordonnés, les théories ou systèmes, appartiennent aux grands ouvrages. La destination des journaux consiste à recueillir les éléments épars des sciences, et à préparer leur édifice : rapprocher les observations, comparer les analogies, c'est déjà un travail utile.

ZOOLOGIE.

Nouvelle classification des vers (entozoaires) *du corps humain.*

INFUSORIA	1. *Cercaria seminis*, (1)	in semine virili.
	2. *Trichina spiralis*,	in musculis voluntariis.
STERELMINTHA (vers parenchymateux).	3. *Echinococcus hominis*,	in hepate.
	4. *Cysticercus cellulosæ*,	in musculis, in cerebro (*tænia finna*, L.)
	5. *Cysticercus visceralis*,	in visceribus generatim.
	6. *Tænia solium*,	in intestinis tenuibus.
	7. *Bothriocephalus latus*,	id.
	8. *Polystoma venarum*,	in venis.
	9. *Polystoma pinguicola*,	in ovario.
	10. *Distoma hepaticum*,	in vesica fellea.
NEMATOIDEA (ayant des vaisseaux et des nerfs).	11. *Ascaris vermicularis*,	in intestino recto.
	12. *Ascaris lumbricoïdes*,	in intestinis tenuibus.
	13. *Strongylus gigas*,	in renibus.
	14. *Spiroptera hominis*,	in vesica urinaria.
	15. *Trichocephalus dispar*,	in cœco, intestinis crassis.
	16. *Filaria bronchialis*,	in glandulis bronchialibus.
	17. *Filaria medinensis*,	in substantiâ telæ cellulosæ.
	18. *Filaria oculi*,	in oculo.

Sur la chaleur propre des insectes.

On savait déjà que l'intérieur des ruches conserve pendant l'hiver certains degrés de chaleur, par le grand

(1) Comme on n'a point encore découvert la cavité digestive de ce ver ni du suivant, décrit par M. Rich. Owen, on ne peut les rapporter aux polygastriques d'Ehrenberg. Nous ne citons pas différents vers microscopiques observés en d'autres humeurs; leur existence n'est pas assez démontrée.

nombre des abeilles qui y vivent réunies. M. Georges Newport a fait des recherches desquelles il résulte que les insectes ailés, et qui volent le plus, développent aussi le plus de calorique : ainsi les fourmis, les aptères en donnent moins, quelle que soit leur association. D'ailleurs l'état atmosphérique qui déploie ou qui engourdit leur activité, concourt à accroître ou diminuer la température de ces animaux. Les larves et nymphes ou chrysalides ayant moins d'activité vitale et une respiration moins étendue que l'insecte parfait, dégagent aussi beaucoup moins de chaleur que ce dernier. C'est donc, en général, à l'énergie et au déploiement des fonctions respiratoires et digestives des insectes qu'est dû leur degré de caloricité. Les abeilles qu'on excite en secouant leur ruche, émettent instantanément plus de chaleur par cette espèce d'émeute. Elles périssent moins du grand froid en hiver que par défaut d'air si l'on les ferme trop. De grands papillons prennent, en volant, une chaleur sensible, comme les vers à soie qui mangent avec voracité et qui ont alors plus de besoin d'un air renouvelé.

Oiseaux engastrimythes.

Les naturalistes avaient déjà remarqué que l'agami de la Guiane, *psophia crepitans*, sorte de grue, était ventriloque, ou rendait, sans ouvrir son bec, un son qui paraissait sortir de l'anus. Mais la faculté ventriloque appartient à plusieurs oiseaux, parce qu'ils ont un second larynx à l'extrémité inférieure de leur trachée-artère, vers l'origine des bronches; ils peuvent donc, en retirant leur haleine, produire des sons intérieurs ou qui paraissent émaner de la poitrine seule. Ce ventriloquisme a été observé également dans le merle, *turdus merula* et les *sylvia rubecula*, *sylvia trochilus*, *sylvia troglodytes*, etc., nous l'avons entendu dans le cygne; les oiseaux aquatiques ont surtout les organes vocaux très-bien disposés à cet effet.

BOTANIQUE.

Sur l'origine peu connue de plantes cryptogames parasites de végétaux et d'animaux.

M. Unger (1) a cherché à démontrer que la stagnation des sucs dans les méats intercellulaires des plantes, et l'engorgement de la chambre pneumatique d'un stomate suffisait pour produire les parasites pulvérulents connus sous les noms d'*uredo* (carie du blé, ou du maïs, etc.) de *puccinia*, d'*æcidium*, mais ces pulviscules offrent autant de sporidies ou simples ou multiloculaires qui fructifient et se propagent sur l'organisme dont ils tirent leur subsistance. Ces *protomyces* sont donc des *entophytes* analogues aux *entozoaires* (vers intestinaux des animaux,) comme les *épiphytes* ou moisissures extérieures, correspondent aux *épizoaires* (insectes parasites des animaux). Les feuilles délicates, herbacées de l'épine-vinette se couvrent ainsi d'un *æcidium* fauve, comme la face inférieure des feuilles du rosier est jaunie par une *puccinia*, ou comme le blé voit ses balles et ses épis noircis par l'*urédo caries*, etc. Ces petits champignons sont innombrables, car Fries (2) a compté dix millions de ces corpuscules reproducteurs sur un seul individu de *reticularia maxima*; sans doute les grandes espèces de *lycoperdon* (vesce-loup) en contiennent encore davantage d'une ténuité incalculable.

Cependant si ces végétaux cryptogames (et des animalcules qui ont une origine également inconnue) étaient des productions spontanées, on n'y trouverait point d'espèces à formes fixes et déterminées, mais seulement des êtres variables au gré des circonstances. Toutefois il est certain que les ovules, les germes, les sporules de ces êtres

(1) Die exantheme der pflanzen, etc.

(2) *Systema mycologicum orbis vegetabilis*, tom. I, p. 41, et Decandolle, *Physiol. végét.* tom. II, p. 752.

sont tellement microscopiques ou pellucides, ou cachés (*cryptooa*) qu'ils doivent échapper aux investigations. De là tant de germes inconnus, occultes, transportés avec les vents, les vapeurs, les eaux dans tous les lieux du globe, qu'on est surpris de retrouver en Amérique, par exemple, ces petits *coniomycètes* d'Europe, sans qu'on en puisse conclure leur génération spontanée.

En effet, les plantes les plus incomplètes ne peuvent se reproduire sans le concours de sporules de leurs congénères. Par exemple, les germes d'un petit champignon (*onygena exigua*) demeurent errants dans l'atmosphère jusqu'à ce qu'ils aient rencontré dans les champs, la corne d'un cheval mort, seule substance capable de les faire développer. Il en est de même de l'élégante *isaria*, champignon qui ne pousse que sur les chrysalides des papillons.

Ceci sert à l'explication du développement de la *muscardine* des vers à soie. L'espèce de mucédinée signalée par Bassi, décrite et vérifiée sous le nom de *botrytis bassiana* par MM. Montagne, Turpin, Audouin, etc., ne trouve de terrain propre à se développer que dans le corps adipeux sous la peau du ver à soie malade. On a reconnu depuis d'autres *botrytes*, moisissures naissant sur les diptères et orthoptères et lançant à distance des quantités innombrables de seminules pulvérulentes prêtes à s'attacher à d'autres êtres pour y propager des affections analogues.

Mais pourquoi la rougeole, la scarlatine et d'autres exanthèmes cutanés, surtout les maladies herpétiques (dartres) si communicables ne seraient-elles pas aussi des végétations cryptogamiques plutôt que des pseudomorphoses de la peau? Déjà la gale est le résultat d'une infection causée par un *acarus* ou sarcopte. On ne peut pas supposer que cet insecte soit le produit d'une génération spontanée; mais il faut une prédisposition pour faciliter sa multiplication, comme celle des poux dans le phthiriasis (*pediculus tabescentium*) et les acarides pullulants dans les tu-

meurs lépreuses. On observe en ces états un développement d'acidité qui favorise leur production.

Ainsi paraît tomber de l'atmosphère cet aérophyte qui rend la neige rouge (*protococcus nivalis*, d'Agardh (1) et le nostoch, gros aérophyte qui s'étale ensuite sur le sol, en se développant très-rapidement selon Nees d'Esenbeck. La terre renferme tant de sortes de graines que les sources d'eaux salées les plus éloignées de la mer, voient bientôt éclore sur leurs rives des herbes maritimes (2).

Des plus grandes fleurs connues.

Avant que sir Stamford Raffles eût rapporté de Java la célèbre fleur purpurine de *rafflesia*, cette hypophyte ayant plus de trois pieds de contour, de la famille des cystinées, on ne citait que *l'aristolochia grandiflora*, décrite par MM. Humboldt et Bonpland, qui sert de chapeau aux Américains. Le prince Maximilien de Neuwied (3), l'a retrouvée au Brésil, ainsi que l'*arist. marsupiiflora* de Schrader (4). On vient de dédier à la reine Victoire d'Angleterre une autre fleur plus grande et magnifique ayant quatre pieds de circonférence (*victoria regina*). Les feuilles orbiculaires de ce végétal présentent jusqu'à dix-huit pieds de tour. Cette plante, de la famille des nymphéacées, offre des calices, des pédoncules et des pétioles épineux. Sa corolle, d'un rouge d'œillet et d'odeur agréable, se désarticule d'avec le calice qui persiste sous la forme d'une coupe épineuse. Elle se rapproche ainsi de l'*euryale ferox*, qui croît dans la Chine et l'Inde.

Son fruit, du volume d'un orange, contient beaucoup de graines comestibles de même que celles du lotos d'Égypte (ou *nymphœa lotus*). *Nelumbium speciosum*.

---

(1) *Nova acta natur. curiosor.* Bonn., tom. XII, etc.

(2) Linck, *Elementa philosoph. botanicæ*, p. 462.

(3) *Voyage au Brésil*, tom. III, p. 206.

(4) Gœttingische gelehrten anzeigen. 1821, p. 717.

Cette belle fleur trouvée par M. Schomburgh dans le fleuve Berbice à la Guyane, n'est pas sans congénère puisque M. Alcide d'Orbigny en rencontra une analogue dans une rivière de la province de Corrientes, longtemps auparavant. Elle peut être, par ses épines et les qualités réfrigérantes de sa famille, un symbole de chasteté; au reste, ses graines n'ont pas germé en Europe.

On n'obtient de grandes fleurs ou des végétaux à larges feuilles que dans les lieux humides, chauds et abrités.

Fructification du vanillier en Europe.

La floraison de la *vanilla planifolia*, peut donner ici des fuits odorants, comestibles; la vanille longue du commerce vient de cette espèce. Elle fleurit en février, en des serres chaudes. Il faut des pieds de cinq ans et plus; on a soin d'étendre les branches, d'émonder les rameaux et d'appliquer le cautère sur les plaies. Mais il faut, pour que la plante produise des fruits, féconder artificiellement les fleurs par le pollen; pour cela l'on soulève le tablier (pétale supérieur), on applique du pollen sur le stigmate. Il faut un an à la vanille pour mûrir. M. Morren, professeur de botanique à Liége, obtint ainsi d'un seul vanillier trois livres de vanille, en gousses longues, pesantes, luisantes; préparées à la manière d'Aublet, elles ont trouvé dans le commerce un débit facile, en 1836. La meilleure vanille, dite *leq* ou *leg* (légitime), fut apportée, vers l'an 1510, en Europe, dix ans environ avant le tabac. Sa plante ne fut introduite dans les serres d'Europe qu'en 1739, par Henri-Phil. Miller. La *vanilla planifolia* d'Andrew a été apportée, en 1800, par Charles Gréville. Celle-ci, à feuilles oblongues lancéolées, sans les nervures (que présente la *vanilla aromatica* de Plumier et de Rob. Brown, ou la mexicaine), vient de l'Amerique du nord. Elle n'est pas une épiphyte ou parasite comme Linné l'avait cru.

Huile de tourloury et huile de carrapato.

On nous a envoyé de Fernambouc au Brésil, deux huiles grasses jaunes ; la première celle de *tourloury*, est extraite des fruits du palmier *manicaria* qui porte ce nom ; elle est vantée en friction sur la peau contre les rhumatismes. Celle de *carrapato*, est bonne à manger étant récente ; elle se tire, d'après Koster (1), d'une espèce de ricin (*ricinus*).

Laits végétaux comestibles.

La plupart des plantes laiteuses sont dangereuses, comme les euphorbes, les apocyns, et leur suc blanc ou jaune a même une âcreté telle (dans les figuiers, etc.), qu'on ne peut pas le goûter. Cependant ces mêmes familles de végétaux offrent des espèces dont le lait peut servir en aliment. Ainsi l'on a cité comme merveilleux l'arbre de la vache, *galactodendron brosimum* de Don, qui appartient à la famille des figuiers (urticées de Jussieu), et dont le lait abondant substante les Américains qui en usent. Mais cet exemple est moins remarquable que celui d'une apocynée de la Guyane, la *tabernæmontana utilis* de Smith. Quoique d'une famille très-suspecte, elle fournit un lait gras, crémeux, non moins nourrissant que le précédent, et d'une saveur aussi douce. M. Poiteau a reconnu dans le *couma Guyanensis*, autre apocynée de la Guyane, un lait mangeable; cependant il devient clair, comme du petit-lait, ainsi que dans les figuiers lorsque l'arbre fructifie (2). En effet, le *couma* procure aussi des fruits nourrissants ; ils sont d'abord âcres, puis doux en devenant blets.

Mais un exemple encore plus frappant de cette dissimilitude se manifeste dans une euphorbe des îles Canaries qui

---

(1) *Voyage au Brésil septentrional.* Paris 1818, tom. II, p. 287, trad. fr.

(2) Il est douteux que ce lait produise la résine du coumier, comme on l'a prétendu. Cette résine exhale une odeur aromatique par la combustion, de même que celle des iciquiers.

en présente tant d'autres si caustiques ; ainsi M. Léopold de Buch a décrit l'*euphorbia balsamifera*, dont l'écorce gonflée par la surabondance du lait, devient blanche et luisante. Il suffit de la percer pour que ce lait jaillisse au loin. Le tronc de cette plante est spongieux et il peut servir en place de bouchon comme du liége. Tel est l'agrément de son lait qu'on le fait épaissir au feu, en gelée ou en pâte, sous le nom de *tabayba* pour obtenir un aliment doux (*tabayba dulce*). Personne n'ignore au contraire, que l'*euphorbia Canariensis* des mêmes contrées, et qui croît auprès de l'autre, est un violent drastique à la dose de quelques grains, comme l'euphorbe des anciens.

La loi des ressemblances des propriétés et des formes végétales souffre donc ses exceptions ; d'ailleurs le principe vénéneux de plusieurs plantes, est volatil comme celui du lait du manioc.

Sur quelques poisons végétaux peu connus, et autres plantes actives.

Les régions équatoriales donnent souvent à des végétaux presque inertes en d'autres climats plus froids, des qualités vénéneuses. Ainsi les jeunes pousses de *pteris caudata*, fougère, et une espèce de *bromelia* (ananas sauvage) dans le Brésil oriental, font périr les chevaux qui les paissent, d'après le témoignage de plusieurs voyageurs. La *lobelia inflata* usitée comme vomitive, acquiert la singulière propriété de contracter les organes utérins à la manière de l'ergot du seigle (1), et même devient pernicieuse à une dose médiocre.

La famille des renonculacées réunit éminemment dans ses semences les principes les plus vénéneux de ses espèces. C'est ainsi qu'on se procure facilement les alcaloïdes comme la delphine, la vératrine, l'aconitine en traitant les graines

(1) *Edinburgh medical and surgical journal*, 1835. July.

de cévadille, de staphysaigre, d'aconit napel, etc. (1). En général, et sauf quelques exceptions, il faut toujours préférer les semences aux autres parties des plantes, comme offrant, sous un petit volume, des éléments énergiques plus faciles à administrer et à des doses plus certaines. C'est ce qu'on remarque dans l'emploi des ombellifères, des solanées, des ricinoïdes, etc. Le pavot fait exception probablement à cause de la quantité d'huile fixe dont son périsperme est imprégné.

Parmi les poisons, R. H. Schombrugh vient de s'assurer que le suc dangereux, dit *wooraly* ou *ourary* dont les Indiens de l'Orénoque enduisent leurs flèches, appartient au genre *strychnos*. Le docteur Martius avait déjà signalé comme une espèce très-voisine l'arbre employé par les Galibis des rivages du fleuve des Amazones, dans le même but. Les caractères de l'espèce donnant le wooraly, sont, d'après M. Schombrugh, les suivants : STRYCHNOS TOXIFERA, *foliis ovato-lanceolatis, acuminatis*, 3-5 *nerviis utrinque, ramulis ferrugineo-tomentosis, bacca polysperma*, arbre de moyenne taille croissant dans les bosquets sauvages des monts Conocon, sous l'équateur, dans l'intérieur de la Guyane (2).

Une racine de l'île de Ceylan vantée comme vomitive sous le nom de binnouge et dont l'espèce botanique était mal connue, appartient au *ricinus mappa*, ainsi qu'on s'en est assuré depuis peu en Angleterre.

Sur les avortements des parties des fleurs.

Aujourd'hui, plusieurs botanistes admettent que si toute fleur normale doit être hermaphrodite, les individus ne deviennent mâles ou femelles, ou polygames, etc., que

(1) A. Turnbull, dans *british and foreing medical review*, 1836, octobre, p. 499.

(2) Les Hottentots Boschimans empoisonnent leurs flèches avec l'extrait de la *brunswigia toxicaria* de Lindley, espèce d'*amaryllis*.

par l'avortement des parties de tel ou tel sexe. On voit ainsi des *juniperus*, des *salix*, etc., tantôt mâles, tantôt femelles. Les végétaux monoïques et dioïques, plus fréquents dans les pays chauds que sous des cieux froids, sont donc des êtres incomplets par des circonstances permanentes de climat qui ont influé à la longue sur la structure du végétal; ainsi l'on rend, par des greffes, le muscadier monoïque, de dioïque qu'il était.

Il en est résulté de graves incertitudes pour les classifications, surtout s'il s'agit de fleurs irrégulières. Ainsi, d'après le professeur Lindley, un observateur a trouvé sur une même tige d'orchidée des fleurs de *myanthus barbatus* et de *monacanthus viridis*. Une autre qui présentait des fleurs de *catasetum tridentatum*, offrit, deux mois après, celles de *monacanthus viridis*, qui donna des graines abondantes, tandis que les fleurs précédentes n'en fournirent aucune. L'examen plus attentif de ces orchidées a fait reconnaître que le *myanthus* est une fleur femelle, le *catasetum*, la fleur mâle, et le *monacanthus* la véritable fleur hermaphrodite, complète, capable de fructification. Voilà donc des genres à supprimer, puisqu'ils ne résultent que de fleurs à demi avortées, surtout dans les serres chaudes qui sont comme des hôpitaux de plantes infirmes.

Nous aurions beaucoup d'autres observations à présenter; nous ne choisirons que celles qui peuvent le plus intéresser l'art pharmaceutique sous quelque rapport.

Examen d'une substance retirée de l'ovaire pathologiquement developpé d'une femme et d'un liquide trouvé dans la cavité abdominale du même cadavre, par C. HAUSMANN, *d'Atens dans le Oldenburg* (Archiv der pharmacie, vol. XI, cah. 2, pag. 173).

Une femme de moyen âge atteinte depuis longtemps d'ascite et offrant une augmentation considérable du vo-

lume du ventre, mourut. L'autopsie fit voir le développement de l'un des ovaires dont le poids s'élevait jusqu'à 20 livres. Sur la demande du docteur Häser, M. Hausmann soumit cette pièce pathologique à des expériences chimiques.

Elle était rougeâtre pâle, d'un aspect puriforme, en partie à l'état de bouillie, en partie mêlée de fragments gélatiniformes et offrait une odeur putride.

Traitée d'abord par l'eau froide, elle céda à ce liquide de *l'albumine* dont une partie était légèrement altérée, et de *l'osmazome* avec *quelques sels*. L'eau bouillante ne lui enleva ensuite que de *la gélatine animale*, qui laissa, par la calcination une petite quantité de cendres composées de sulfate de soude, de clorure de sodium, de phosphate et de carbonate de chaux.

La partie insoluble dans l'eau bouillante était après la dessiccation grumeleuse, friable, et de couleur brunâtre. Elle fut soumise à plusieurs ébullitions avec de l'alcool, et par le refroidissement il s'en sépara des flocons blancs. Ceux-ci furent séparés par le filtre de l'alcool, et se montrèrent alors sous la forme d'une graisse blanche, dure, qui triturée paraissait jaunâtre. L'alcool évaporé laissa pour résidu, une quantité considérable, proportionnellement, d'une graisse jaune brunâtre un peu plus dure que l'axonge. L'éther enleva à la même substance une graisse blanche qu'il abandonna par l'évaporation.

Une partie du résidu, que l'acool et l'éther n'avaient pas dissous, donna, avec la solution de potasse caustique, une liqueur trouble, qui, additionnée d'acide après la filtration, laissa déposer des flocons blancs d'un acide gras en répandant une odeur particulière d'un acide gras volatil, identique vraisemblablement avec celui qui doit se former dans la saponification de la graisse humaine. Une partie de la substance fut charbonnée, et alors on vit comme une graisse impure entrer en fusion, et il se développa une

odeur d'abord de plumes roussies et puis de graisse brûlée. A une chaleur plus élevée, il se dégagea des vapeurs blanches, qui brûlèrent avec une flamme très-blanche, brillante. La petite quantité de cendres restantes était formée de phosphate de chaux et de chlorure de sodium. D'après ces expériences, la masse principale de l'ovaire dégénérée serait formée de *stearine* (vraisemblablement *margarine*), d'*élaïne*, de *gélatine animale* (1), *d'albumine*, *d'osmazome* et des sels qui s'y rencontrent ordinairement.

On trouva aussi dans la cavité abdominale une quantité notable d'un liquide, qui fut également soumis à des recherches chimiques. Il était clair, d'un jaune de vin foncé, épais, passant toutefois à travers le filtre : il avait une odeur putride, sans réagir cependant sur les couleurs végétales. Il s'en était déposé quelques flocons glutineux, insolubles dans l'eau et dans l'alcool, et qui n'étaient que du mucus.

La liqueur filtrée donna par le nitrate d'argent un léger précipité blanc qui ne tarda pas à se colorer en violet; mêlée avec de l'acide nitrique, elle prit au bout de quelque temps une couleur rouge pâle. Chauffée jusqu'à l'ébullition elle se coagula et laissa à peine $\frac{1}{6}$ de partie liquide. La portion coagulée donna lieu par la carbonisation à un dégagement d'ammoniaque et d'un gaz sulfureux. Ce liquide contenait donc *une très-grande quantité d'albumine mélangée de soufre :* on y trouva aussi *un peu d'osmazome, du lactate de soude, du phosphate de chaux, du sulfate de potasse, et des chlorures de sodium et de potassium.* La coloration rouge produite par l'acide nitrique provenait-elle de la présence de l'acide urique ? c'est ce qui n'a pas été déterminé. A. G. V.

---

(1) Ou plutôt des éléments nécessaires à sa confection puisque la gélatine n'est qu'un produit de la réaction de l'eau sur quelques uns de nos tissus. (*Note du traducteur*).

Sur le mode de préparation et les formes les plus convenables du sesquioxide de fer hydraté, en tant qu'il doit servir de contre-poison de l'acide arsenieux, par MM. Bunsen et Berthold (archiv der pharm., vol. XI, cah. 3, pag. 323).

Le meilleur procédé pour obtenir ce corps à l'état de pureté consiste à suroxider à chaud par l'acide nitrique une dissolution de sulfate ferreux pur, à précipiter la dissolution par de l'ammoniaque caustique en excès et à laver l'hydrate de sesquioxide par décantation ; il ne faut toutefois pas perdre de vue, que la dissolution du sel ferreux, doit être complétement opérée avant d'y ajouter l'acide nitrique par petites portions : autrement il se sépare une quantité considérable de sulfate neutre de sesquioxide, qui se précipite sous forme d'une poudre jaunâtre, et n'est qu'extrêmement peu soluble. Le chloride de fer se prête d'autant moins à la préparation de ce corps, que l'on court le risque dans la précipitation à l'aide de l'ammoniaque, de l'obtenir mélangé d'une grande quantité de chlorure de fer basique. Pour ne point enlever son eau à l'hydrate de sesquioxide précipité, et par ce moyen diminuer le moins possible son faible état d'aggrégation, on ne le filtre pas, mais, après l'avoir laissé déposer pendant quelques jours et avoir décanté le liquide qui le surnage, on le conserve sous l'eau dans des vases fermés.

Quelque simple que soit le procédé indiqué pour la préparation de l'antidote, on n'a cependant pas manqué d'y apporter des modifications, dont quelques unes sont si peu convenables, que nous croyons utile d'ajouter quelques remarques à ce sujet. Il est avant tout une pratique que l'on doit rejeter : c'est celle d'employer un autre alcali que l'ammoniaque pour la précipitation de l'hydrate de sesquioxide

de fer, ainsi que l'ont fait quelques personnes : en effet, la moindre quantité d'alcali retenue dans le précipité donnerait lieu à la formation d'un arsenite, qui se soustrait complétement à la précipitation par l'hydrate de sesquioxide de fer, parce que ce corps peut bien triompher de l'affinité de l'ammoniaque pour l'acide arsenieux, mais non de celle de la potasse ou de la soude pour le même acide. Il faut aussi renoncer à l'idée de pouvoir, en employant un sel de sesquioxide mêlé d'oxide de cuivre, débarrasser le précipité obtenu de cet oxide par un excès d'ammoniaque : cette séparation est, comme on sait, toujours incomplète. Mais il est tout à fait inconcevable que l'on ait pu, en s'appuyant sur quelques expériences extrêmement inexactes sur les animaux, recommander la conservation et l'emploi de l'antidote à l'état sec, bien que les nombreuses recherches déjà entreprises aient, d'accord avec les nôtres, conduit à ce résultat, que l'action du sesquioxide de fer est nulle, et celle de l'hydrate sec incomplète, ainsi qu'aurait dû déjà le faire prévoir ce simple fait, que l'hydrate sec ne précipite jamais complétement à froid l'acide arsenieux. Cette recommandation de sécher le produit, semble être dictée par l'opinion erronée que l'hydrate s'altère et perd son efficacité par une longue conservation. Nous pouvons réfuter avec certitude cette manière de voir, puisque nous avons trouvé qu'un précipité hydraté de sesquioxide, provenant de carbonate ferreux renfermé dans la cavité d'une masse de travertin (*chaux carbonatée sédimentaire*) qui s'était déposée sous l'eau, avait conservé toute son efficacité, et les conditions géognostiques de la masse de travertin en question y démontrent que plusieurs siècles au moins avaient dû s'écouler sur ce dépôt. Ce précipité de sesquioxide ne devait son action qu'à son état hydraté gélatineux, qui s'était parfaitement conservé sous la couche d'eau dans laquelle il s'était déposé : mais ce serait une grande erreur que de vouloir attribuer la même efficacité à l'ocre sec, au fer oxidé des

marais (*sumpfetz*) ou au fer oxidé argilifère (*thoncisenstein*): ces substances sont en raison de leur état d'aggrégation aussi inertes que le dépôt produit dans l'eau où les forgerons éteignent leur fer, dépôt qui n'est pas formé d'hydrate de sesquioxide, mais bien d'oxide ferroso-ferrique : et même ce dernier corps n'est pas seulement inerte, mais à cause des arêtes aiguës qu'il présente, il ne pourrait produire que des effets funestes. A. G. V.

EXTRAIT DES ANNALES DE CHIMIE ET DE PHYSIQUE.

Par Félix Boudet.

Action de l'acide sulfurique sur les huiles, par Edmond Frémy.

On sait depuis longtemps que l'acide sulfurique exerce sur les huiles une sorte de saponification ; Macquer parle du savon sulfurique, dans son Dictionnaire de chimie, MM. Braconnot et Caventou ont publié des recherches intéressantes sur ce sujet, et M. Chevreul dans son Traité des corps gras, a parfaitement décrit les produits que forme l'acide sulfurique en réagissant sur les huiles ; il a signalé la formation d'acides gras, une combinaison d'acide sulfurique qu'il a nommée acide sulfo-adipique, et enfin la production très-probable de glycivine.

M. Frémy s'est occupé d'approfondir cette partie de l'histoire des corps gras, et bien qu'il n'ait opéré que sur des huiles et particulièrement sur celles d'olives et d'amandes douces, ses expériences lui permettent d'annoncer que presque tous les corps gras se comportent avec l'acide sulfurique de la même manière que ces huiles.

Il résulte d'ailleurs d'anciennes expériences, dont l'auteur a constaté l'exactitude, que dans la réaction des bases

sur les huiles, il ne se produit que de l'acide margarique, de l'acide oléique et de l'oléine, et que par analogie avec la stéarine, il est permis de les considérer comme des mélanges de margarate et d'oléate de glycérine.

Cela posé, quand on traite l'huile d'olives par la moitié de son poids d'acide sulfurique concentré, en ayant soin d'entourer le vase, dans lequel on opère, d'un mélange réfrigérant, pour éviter l'élévation de température, et en ajoutant l'acide avec précaution; après quelques minutes de contact, la masse qui s'est légèrement colorée devient visqueuse, et la combinaison est terminée.

L'acide sulfurique a opéré d'abord par sa présence la décomposition de la margarine de l'huile, en ses principes immédiats, c'est-à-dire en acide margarique et en glycérine, puis il s'est combiné avec ces deux corps, et a formé les acides sulfo-margarique et sulfo-glycérique; quant à l'oléine, elle s'est d'abord unie intégralement à l'acide sulfurique, pour constituer un acide double formé d'oléine et d'acide sulfurique. Mais lorsqu'on laisse pendant vingt-quatre heures l'acide sulfurique en présence de l'huile, la combinaison d'acide sulfurique et d'oléine finit elle-même par se transformer en acide sulfoléique et sulfoglyérique.

Ainsi l'acide sulfurique en réagissant sur l'huile d'olives, a formé les trois acides sulfo-margarique, sulfoléique et sulfo-glyérique; ce dernier est déjà connu par les recherches de M. Pelouse qui l'a obtenu en combinant la glyérine avec l'acide sulfurique.

Les acides sulfo-margarique et sulfoléique sont solubles dans l'eau, mais la présence d'un excès d'acide sulfurique les rend tout à fait insolubles. Or, si l'on traite la masse huileuse par deux fois son volume d'eau, on voit les deux acides sulfo-margarique et sulfoléique venir nager à la surface de l'eau qui se trouve alors chargée d'un grand excès d'acides sulfurique et sulfo-glyérique. En saturant cette eau

par du carbonate de chaux, on obtient immédiatement du sulfo-glycérate de chaux, jouissant de toutes les propriétés que M. Pelouse a reconnues à ce sel. Enfin on lave avec un peu d'eau les acides sulfoléique et sulfo-margarique pour les débarrasser de l'acide sulfurique qu'ils retiennent.

Ces acides n'ont pu être isolés à cause de l'extrême facilité avec laquelle ils se décomposent; ils sont solubles dans l'eau pure et dans l'alcool; ils ne paraissent pas cristalliser facilement; leur dissolution aqueuse possède une saveur d'abord huileuse, puis très-amère; ils forment des sels solubles dans l'eau et l'alcool, avec la potasse, la soude et l'ammoniaque, les autres sels sont insolubles dans l'eau et légèrement solubles dans l'alcool.

Nous avons dit plus haut que l'eau dissolvait très-bien les acides sulfoléique et sulfo-margarique, cependant elle finit par réagir sur leurs éléments et en opérer la décomposition.

L'acide sulfo-margarique, par sa décomposition, peut donner naissance à trois acides gras solides, l'acide métamargarique qui offre dans les sels exactement la même composition que l'acide margarique, l'acide hydramargaritique qui peut être représenté par de l'acide margarique uni à deux atomes d'eau, et enfin l'acide hydramargarique qui parait être une combinaison des deux acides précédents, et qui est représenté, en conséquence, par de l'acide margarique combiné avec un atome d'eau.

L'acide sulfomargarique est donc un véritable mélange d'acide métamargarique et d'acide hydramargaritique, combinés avec l'acide sulfurique. Lorsqu'on le fait dissoudre dans l'eau à la température ordinaire, l'acide métamargarique se précipite; dès que la séparation est complète, on chauffe à 100° la liqueur qui surnage le précipité, et l'on obtient ainsi l'acide hydromargaritique.

L'acide hydramargarique s'obtient en dissolvant l'acide sulfomargarique dans l'eau, et portant immédiatement la

liqueur à l'ébullition, les deux acides métamargarique et hydromargarique se précipitent ensemble et constituent l'acide hydramargarique.

Quant à l'acide sulfoléique, il ne donne naissance par sa décomposition dans l'eau qu'à deux acides liquides, l'un l'acide métaoléique s'obtient par la décomposition de l'acide sulfoléique dans l'eau à la température ordinaire, et l'autre l'acide hydroléique, lorsqu'on fait bouillir l'acide sulfoléique entièrement débarrassé d'acide métaoléique.

Ainsi, pendant la décomposition simultanée d'un mélange d'acide sulfo-margarique et d'acide sulfoléique, l'acide métamargaritique se précipite toujours avec l'acide métaoléique, et l'acide hydro-margaritique avec l'acide hydroléique,

On peut séparer l'acide métamargarique de l'acide métaoléique, en les soumettant d'abord à la presse, puis en les traitant à chaud par l'alcool à 36°, qui dissout le premier beaucoup plus facilement que le second; quelques cristallisations dans l'alcool, suffisent pour amener l'acide métamargarique à l'état de pureté. Quant à l'acide métaoléique, on le fait bouillir à plusieurs reprises dans l'alcool, puis on l'expose à quelques degrés au-dessous de zéro, pour le débarrasser des diverses traces d'acide métamargarique.

L'acide métamargarique est blanc, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et l'éther, il fond à + 50°.

Sa composition correspond aux nombres :

C^{35}.	Ce qui donne théoriquement	C.	75,109
H^{70}.		H.	12,262
$O^{4\,1/2}$.		O.	12,629
			100,00

On voit que l'acide métamargarique cristallisé contient un demi-atome d'eau de plus que l'acide margarique cristallisé, dont la formule est $C^{35} H^{69} O^{4}$. en se combinant avec les bases il perd un atome et demi d'eau, et sa compo-

sition devient exactement la même que celle de l'acide margarique anhydre.

Sa formule devient $C^{35} H^{67} O^{3}$.

Son poids d'atome doit être représenté par 3393,5.

Dans les sels neutres qu'il forme, l'oxygène de la base est à celui de l'acide comme un est à trois.

L'acide métaoléique est liquide, ordinairement un peu coloré en jaune, insoluble dans l'eau, très-soluble dans l'éther, mais fort peu dans l'alcool, ce qui le distingue de l'acide hydraoléique.

Sa composition théorique :

C.	75,9	Correspond à la formule	C^{35}.
H.	11,3		H^{64}.
O.	12,8		$O^{4 1/2}$.
	100,0		

A l'état hydraté il contient un atome d'eau de plus que l'acide oléique, qui est représenté par $C^{35} H^{62} O^{3 1/2}$; en se combinant avec les bases il perd un atome d'eau et devient $C^{35} H^{62} O^{3 1/2}$.

On éprouve de grandes difficultés pour obtenir des métaoléates anhydres, ces sels se précipitent toujours avec une certaine quantité d'eau qui y joue véritablement le rôle de base.

Le poids d'atome de l'acide métaoléique est 3412,2.

Acide hydromargaritique et hydroléique.

Lorsque l'on a obtenu un mélange de ces acides par le procédé indiqué précédemment, il est facile de les séparer l'un de l'autre, en profitant de l'extrême solubilité de l'acide hydroléique dans l'alcool froid, tandis que l'acide hydromargarique est fort peu soluble dans ce véhicule.

L'acide hydromargaritique est blanc, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et l'éther. Il fond à 68°, il est

formé, de 35 atomes de carbone, 73 d'hydrogène et 6 d'oxygène.

Il perd un atome d'eau en se combinant avec les bases, il est alors formé de $C^{35} H^{71} O^{5}$; son poids d'atome est 3618.

Dans les hydromargaritates neutres, l'oxygène de l'acide est à l'oxygène de la base, comme 5 : 1. Soumis à la distillation, il se décompose en eau et en acide métamargarique.

L'acide hydromargarique s'obtient en décomposant l'acide sulfomargarique par l'eau à la température de 100°, ou en combinant de l'acide métamargarique avec de l'acide hydromargaritique, dans le rapport de leurs poids d'atomes. Cet acide est blanc, soluble dans l'alcool et l'éther, fusible à 60°. Sa formule est $C^{35} H^{71} O^{5}$, lorsqu'il est hydraté. Elle devient à $C^{35} H^{70} O^{4\frac{1}{2}}$ lorsqu'il est combiné aux bases, par la perte qu'il éprouve d'un demi-atome d'eau.

Mais lorsqu'on le fait fondre sur de la litharge, avec précaution, il perd un atome entier d'eau, il faut donc admettre que ses sels obtenus par double décomposition, se précipitent avec un demi-atome d'eau, et que la véritable composition de l'acide hydromargarique anhydre est $C^{35} H^{69} O^{4}$. Son poids d'atome est 3505,8.

L'acide hydromargarique soumis à la distillation est décomposé et ramené à l'état d'acide métamargarique. Il se forme de l'eau.

L'acide hydroléique est toujours un peu coloré, il est insoluble dans l'eau, très-soluble au contraire dans l'alcool et l'éther.

A l'état hydraté, il correspond à la formule $C^{35} H^{65} O^{5}$.

Il perd un atome d'eau lorsqu'on le chauffe avec la litharge, mais ses sels comme les hydromargarates se précipitent avec un demi atome d'eau, de sorte que dans ses combinaisons avec les bases, sa formule est $C^{35} H^{64} O^{4\,1/2}$.

bien que sa véritable composition doive être exprimé par la formule, $C^{35} H^{63} O^{4}$.

Son poids d'atome a été trouvé égal à 3468,4.

L'acide hydroléique soumis à la distillation est décomposé de la même manière que l'acide métaoléique; ce que nous allons dire du premier sera donc applicable au second.

Quand on distille l'acide hydroléique avec précaution, et qu'on a soin de condenser les produits au moyen d'un mélange refrigérant, on recueille une couche huileuse qui surnage légèrement l'eau, et pendant le cours de l'opération, il se dégage de l'acide carbonique pur.

Cette couche huileuse est principalement formée de deux carbures d'hydrogène liquides, qui ont la même composition élémentaire que le gaz oléfiant, mais qui sont autrement condensés; l'un bout à 55° et l'autre vers 110°.

Le premier a été nommé oléène et le second éléène. M. Frémy pense que ces deux corps se produisent dans toutes les distillations de corps gras.

Pour les séparer, on distille d'abord la couche huileuse à 130° afin de les débarasser de l'huile empyreumatique qui ne distille pas à cette température. On les dépouille de quelques traces d'acides gras volatils, au moyen d'une dissolution étendue de potasse, puis on les laisse pendant plusieurs jours en contact avec du chlorure de calcium. On les isole ensuite l'un de l'autre en mettant à profit la différence qui existe entre leur points d'ébullition. En multipliant les distillations et ne recueillant que les premiers produits, on finit par obtenir de l'oléène tout à fait exempte d'élaène.

L'oléène est blanc, liquide, plus léger que l'eau, très-fluide, d'une odeur pénétrante et nauséabonde qui se rapporte à celle de l'arsenic; il brûle facilement avec une flamme blanche, qui a souvent quelque chose de verdâtre; il est à peine soluble dans l'eau, très-soluble dans l'alcool et

l'éther. Il paraît exercer sur l'économie une action délétère.

Sa composition correspond aux nombres C 85,95.

C	85,95.
H	14,05.
	100,00.

La densité de sa vapeur est représentée par 2,875.

En admettant que le volume de l'oléine fût $C^3 H^6$, la densité calculée serait 2,942. En représentant l'atome de l'oléène par quatre volumes, la formule de ce corps serait $C^{12} H^{24}$.

L'oléène se combine à froid avec le chlore et forme un chlorure liquide.

L'éléène pour être entièrement débarassé d'oléène doit être exposé pendant longtemps à une température de 100°, et ensuite distillé plusieurs fois, soit isolément, soit sur de la potasse, qui retient l'huile empyreumatique dont il est imprégné. Ce nouveau corps est blanc, insoluble dans l'eau, soluble dans l'alcool et l'éther, cependant l'alcool le dissout moins facilement que l'oléène, il a une odeur pénétrante, très-analogue à celle de l'oléène et brûle avec une flamme blanche.

Sa composition correspond aux nombres

C	85,95
H	14,05
	100,00

Comme celle de l'oléène. La densité de sa vapeur a été trouvée égale à 4,071.

En représentant le volume par $C^{4,5} H^9$ et par conséquent quatre volumes par $C^{18} H^{36}$, la densité calculée donnerait le nombre 4,156.

L'éléène se combine à froid avec le chlore, et forme un chlorure liquide.

Ce chlorure est plus lourd que l'eau, d'une odeur semblable à celle de l'huile d'anis, il brûle avec une flamme verte et fuligineuse. Il est formé de volumes égaux, de chlore et d'éléène. Il correspond aux nombres calculés

C	55,4
H	9,0
CL	35,6
	100,0

En commençant son mémoire, M. Frémy avait avancé que les acides sulfomargarique et sulfoléique, étaient formés d'acide gras et d'acide sulfurique, il lui a été impossible d'analyser ces acides, tels qu'ils lui ont été fournis par l'action de l'acide sulfurique sur l'huile d'olives, parce qu'il n'a pu réussir à les séparer complétement l'un de l'autre. Mais il est parvenu à les obtenir, en combinant directement avec de l'acide sulfurique, les acides oléique, hydroléique et métaoléique. Les acides solides ne se combinent avec l'acide sulfurique qu'autant qu'il ont été préalablement dissous dans un des acides liquides. Quoi qu'il en soit, l'analyse a démontré à M. Frémy, qu'un acide provenant de la combinaison de l'acide métaoléique avec l'acide sulfurique était formé d'un atome d'acide sulfurique et de deux atomes d'acide métaoléique.

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL

De la Société de Pharmacie de Paris; séance du 3 janvier 1838.

Présidence de M. Cap.

La société reçoit 1° une lettre de M. Émile Deschamps, d'Avallon, relative à l'action des amandes amères humides ou de leur émulsion sur le calomel qu'elles colorent en gris; 2° une note de M. Simonin pharmacien à Nanci, sur un procédé pour fabriquer le sparadrap (MM. Baget et Soubeiran rapporteurs); 3° trois ouvrages de M. Hänte ayant pour titre : *Principes de Physique et de Chimie; Exposition des Formules anatomiques; projet d'association des pharmaciens l'Allemagne* (M. Vallet rapporteur); 4° plusieurs numéros de la *Gazette électique de Vérone*; 5° un numéro du *Journal de Pharmacie* pour décembre 1837. 6° un exemplaire du discours d'ouverture du Cours de botanique de la Faculté de Médecine, par M. Fée.

M. le Président annonce que M. Denis correspondant de la Société, est présent à la séance.

M. Cap rappelle que M. Regimbeau, son élève, a déjà signalé le fait observé par M. Émile Deschamps.

M. Guibourt annonce qu'un nouvel examen comparatif fait par M. Quevenne, de la matière fermentestible de l'urine diabétique et de la levûre, l'a convaincu de l'identité d'action de l'ammoniaque sur ces deux ferments.

M. Robiquet présente un flacon contenant une dissolution d'amygdaline et de diastase, dont la réaction a developpé une odeur très-prononcée d'acide hydrocyanique.

MM. Baget et Moutillard rapporteurs, font un rapport satisfaisant sur les comptes de la Société pour l'année 1837.

La Société vote des remerciements à M. le trésorier.

M. Guibourt fait une proposition relative à un nouvel arrangement à conclure avec MM. les rédacteurs du *Journal de Pharmacie*.

Cette proposition est mise aux voix et adoptée.

M. Garot indique comme pouvant suppléer à l'emploi des capsules gélatineuses, l'immersion de certains médicaments solides dans une solution concentrée de gélatine un peu chaude.

Il se sert pour faire cette immersion d'une aiguille fine à laquelle est fixée la substance. Il présente à l'appui de ce procédé des pilules de copahu, d'assa-fœtida, de cubebes, auxquelles la couche légère de gélatine dont elles sont recouvertes a fait perdre presque toute leur odeur.

M. Lemaire Lisancourt présente un tronçon du palmier xanthorrhéa resinosa des Molusques, et y joint des échantillons de sa résine et de ses fruits. Il propose l'emploi de cette résine comme préférable à celui de l'extrait de ratanhia.

MM. Boullay et Dubail présentent M. Breton comme désirant faire partie de la Société (MM. Duret et F. Boudet rapporteurs).

M. Denis communique à la Société les résultats intéressants de ses derniers travaux sur le sang.

M. Planche rend compte de plusieurs numéros de la *Gazette électique*; d'une note de M. Righini sur les extraits préparés par les chimistes et pharmaciens fabricants de l'Italie; d'un procédé du même auteur pour la fabrication du bi-carbonate de potasse, et d'un autre pour celle de l'acide benzoïque. Il donne lecture d'un mémoire de M. Hesse, de Saint-Pétersbourg, sur le pétrole, et d'une note sur une espèce de jalap présentée à l'Académie, par M. Ledanois. M. Planche a trouvé dans ce jalap une proportion moindre de résine que celle du jalap ordinaire, et des différences notables entre ces deux résines, sous les rapports de saveur et de solubilité, etc.

PARIS. — IMPRIMERIE ET FONDERIE DE FAIN,
Rue Racine, n° 4.

JOURNAL

DE PHARMACIE

ET

DES SCIENCES ACCESSOIRES,

CONTENANT

LE BULLETIN

DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS.

N° III. — 24ᵉ *Année.* — MARS 1838.

Essai du chlorure de chaux, par M. BALLAND, DE TOUL.

Le proto-chlorure de mercure ayant la propriété de se combiner avec une nouvelle proportion de chlore et de se dissoudre à l'état de deuto-chlorure, offre un moyen des plus simples de mesurer la quantité de chlore qui se trouve dans un liquide; puisque cette quantité sera toujours proportionnelle à celle du proto-chlorure qui aura été dissous; mais ce procédé serait d'un usage peu commode, à cause de la difficulté de mesurer exactement de petites quantités de proto-chlorure de mercure; on peut lui substituer, avec avantage dans la pratique, une dissolution suffisamment étendue de proto-nitrate acide de mercure, et un

excès de sel marin, qui, par leur décomposition réciproque, donneront toujours une quantité de proto-chlorure proportionnelle au proto-nitrate employé.

Ce principe reconnu, on pourra faire les essais de la manière suivante :

On dissoudra, avec les précautions indiquées par M. Gay-Lussac dans son *Instruction sur l'essai du chlorure de chaux par l'indigo*, cinq grammes du chlorure à essayer dans un demi-litre d'eau ; on prendra de cette dissolution avec une pipette, que je suppose contenir cinq fois autant que celle de l'ancien chloromètre ; on versera cette dissolution dans un verre à pied, avec quelques grains de sel marin, dont l'excès ne peut pas nuire à l'opération ; on remplira la burette de l'ancien chloromètre jusqu'au 0° de proto-nitrate acide de mercure suffisamment étendu ; on versera cette liqueur par petites portions dans le mélange de chlorure de chaux et de sel marin, jusqu'à ce qu'il se trouble et ne reprenne plus sa transparence par l'agitation ; le degré auquel le liquide se sera arrêté dans la burette sera celui du chlorure essayé.

Ce procédé est préférable à l'ancien, 1° parce que le nitrate de mercure, quand il est suffisamment étendu, et qu'il n'est pas trop acide, est à peine altérable ; 2° parce que le point de saturation se manifeste avec beaucoup plus de précision qu'avec l'indigo ; 3° enfin, parce que les essais sont comparables, soit qu'on verse lentement la liqueur d'épreuve, soit qu'on opère brusquement le mélange, ce qui dispense de faire plusieurs opérations pour un essai.

Le 7 décembre 1829, j'ai adressé à l'Académie des sciences une note, dont je viens de donner la substance. Détourné, par d'autres occupations, de l'étude de la chimie, je l'avais entièrement perdu de vue, lorsque tout récemment on me fit lire, dans les *Annales de physique et de chimie*, tome LX, p. 225, un mémoire de M. Gay-Lussac sur

la chlorométrie. L'auteur me désigne comme le premier qui ait indiqué le nitrate de mercure comme réactif chlorométrique ; mais il ajoute que mon procédé était très-inexact, parce que je prescrivais de mettre la dissolution de chlorure de chaux dans un verre à pied, et d'y verser ensuite le nitrate de mercure, jusqu'à ce que le précipité ne disparût plus par l'agitation; que ce procédé, donnant des erreurs considérables, ne pouvait être adopté pour déterminer le titre du chlorure de chaux. Il en donne pour raison, que le nitrate de mercure étant très-acide fait dégager une grande quantité de chlore, qui se trouve perdu pour l'essai ; mais au moyen de la substitution qu'il fait d'un flacon à l'émeri au verre à pied, ces inconvénients disparaissent, et le nitrate de mercure donne des résultats identiques, quel que soit l'ordre dans lequel on opère le mélange.

Les erreurs que M. Gay-Lussac a trouvées dépendent plutôt de la préparation que de l'emploi du nitrate de mercure. A la vérité, craignant de donner trop d'étendue à ma note, je n'avais prescrit aucun procédé particulier pour cette préparation ; je m'en étais référé sur ce point aux ouvrages de chimie. Je comblerai donc cette lacune, en donnant la manière, du reste fort simple, dont je prépare le nitrate de mercure.

Je verse dans une capsule de l'acide nitrique du commerce, et du mercure qui doit être en excès. Quand la réaction est terminée, et que le sel qui en résulte est en grande partie cristallisé, je le verse avec de l'eau distillée dans un flacon, et j'ajoute de l'acide jusqu'à ce que le sous-sel qui s'est formé soit dissous, et qu'en versant une petite quantité de ce nitrate dans autant de chlorure de chaux qu'en mesure la burette, il ne se forme plus de précipité qui ne disparaisse à l'instant, alors je titre la liqueur, comme le fait M. Gay-Lussac. Par ce moyen, l'excès d'acide ne surpasse pas ce qui est nécessaire, le nitrate de

mercure est beaucoup moins altérable, et la dissolution se fait dans beaucoup moins de temps.

Si l'on se sert, pour les essais, d'une dissolution ainsi préparée, on verra qu'il se dégage réellement du chlore, mais en quantité très-petite, qui ne peut pas donner d'erreurs sensibles dans la pratique, quoiqu'on s'aperçoive de ce dégagement à l'odorat, et en plaçant au-dessus du vase une baguette mouillée d'ammoniaque.

J'ai fait un grand nombre d'essais comparatifs avec la même dissolution de chlorure de chaux et le même nitrate, et je n'ai jamais trouvé de différence appréciable, soit que j'aie opéré dans un flacon ou dans un verre à pied, soit que j'aie versé par petites portions le nitrate dans le chlorure, ou celui-ci brusquement avec le sel dans le nitrate.

J'ai fait l'essai dans un bocal d'environ un quart de litre, fermé d'un bouchon de liége, auquel étaient ajustés deux tubes, l'un droit, touchant presque le fond du bocal, l'autre courbé en siphon, et très-effilé à son extrémité. J'ai introduit dans le bocal, avant de le fermer, le chlorure de chaux et le sel marin nécessaire pour un essai, et j'ai versé du nitrate de mercure par le tube droit jusqu'à complète saturation. J'ai fait plonger l'extrémité effilée du tube dans un petit vase contenant de la teinture d'indigo, correspondant à 2 cinquièmes de degré. J'ai ensuite soufflé par le tube droit assez longtemps pour que tout l'air du bocal ait été renouvelé plusieurs fois; cet air est sorti par le tube effilé, et a traversé en bulles très-petites la teinture qui ne s'est pas décolorée, et dont la teinte s'est à peine affaiblie sans passer au vert. J'ai fait aussi la même expérience en versant de l'eau par le tube droit jusqu'à remplir le bocal, de manière à forcer l'air à s'échapper à travers la teinture, et j'ai obtenu à peu près les mêmes résultats.

Pour déterminer avec plus de précision la perte du chlore qui peut avoir lieu pendant l'essai, j'ai augmenté

le temps de l'opération, afin d'augmenter l'erreur dans la même proportion ; et, après avoir remarqué qu'il faut à peu près une minute pour verser avec précaution le nitrate dans le chlorure, j'ai fait d'autres essais, toujours avec les mêmes substances. Quand le tiers du nitrate a été versé, c'est-à-dire au moment où il m'a semblé qu'il y avait le plus de chlore libre dans le liquide, j'ai suspendu l'opération pendant dix minutes, et j'ai trouvé, pour différence en moins, 1 degré et demi. En supposant la perte proportionnelle au temps, ce qui peut être considéré comme vrai dans des limites aussi étroites, et en la divisant par une minute, qui est ordinairement nécessaire pour verser le nitrate, on aura pour la perte d'un essai 0,15 de degré, ou 0,0015 du chlorure en expérience. S'il y a inexactitude dans ce résultat, c'est la perte qui est de beaucoup augmentée; car dans les essais, pendant tout le temps qu'il existe du chlore en quantité notable, on peut verser assez vite le nitrate, et la presque totalité du temps est employée, sur la fin de l'opération, à verser avec précaution et par petites quantités le nitrate qui doit absorber les dernières portions de chlore ; mais dans ce moment il ne peut plus y avoir de dégagement sensible, puisqu'il n'existe plus que des traces de chlore qui sont en contact avec du protochlorure de mercure; au lieu que dans mon expérience j'ai choisi pour suspendre l'opération le moment où le dégagement doit être le plus considérable. Ainsi, la perte de 0,0015, toute petite qu'elle soit, est encore de beaucoup exagérée.

Cependant M. Gay-Lussac a trouvé d'autres résultats. Sans prétendre expliquer entièrement cette différence, je puis en donner quelques raisons.

Le nitrate de mercure, préparé comme il le fait, contient un excès d'acide quatre ou cinq fois aussi grand que celui que j'emploie : cet acide a pour effet de saturer toute la chaux du chlorure à une époque très-voisine du com-

mencement de l'essai, de rendre par conséquent tout le chlore libre avant qu'une partie notable ait été absorbée par le proto-chlorure de mercure; il en résulte qu'un plus grand volume de gaz se trouve dissous dans le même liquide, et que le dégagement doit être plus rapide.

Une autre raison vient se joindre à celle-ci. J'avais adopté pour capacité de la pipette qui mesure le chlorure, cinq fois celle de l'ancien chloromètre, c'est-à-dire 50 degrés de la burette. M. Gay-Lussac double cette capacité; ce qui revient au même que s'il réduisait la burette de moitié. Ainsi, le nitrate contient moitié moins d'eau, ce qui diminue encore le volume du mélange, quoique celui du gaz dissous soit de beaucoup augmenté.

Mais quelles que soient les causes de la différence qui existe entre les résultats de M. Gay-Lussac et les miens, il n'en est pas moins vrai, d'après les expériences que j'ai citées, que les erreurs signalées par l'auteur du mémoire se réduisent à moins de 0,0015 du chlorure soumis à l'essai; quantité qui peut être considérée comme nulle par rapport à sa valeur commerciale et à son emploi dans les arts. M. Gay-Lussac serait lui-même forcé de le reconnaître, car, dans la table qu'il joint à son mémoire, il néglige des nombres beaucoup plus considérables. Ainsi, la division 88 de la burette donne, d'après la table, 114°, le calcul ne donne que 113,66; différence 0,36, qui est plus du double de l'erreur que je puis commettre avec mon procédé. Si ces fractions négligées se trouvaient toujours en moins, la valeur relative pourrait ne pas en être altérée sensiblement; mais la division suivante, 89 de la burette, correspond à 112, et le calcul donne 112,36; différence en plus, 36 : de sorte que la table donne, entre les divisions 88 et 89, une différence qui est de 0,72 plus grande qu'elle ne doit être, c'est-à-dire 2° au lieu de 1,28. A la vérité, cette inexactitude pouvait être évitée, en calculant la table jusqu'aux décimales; mais on retombait

dans un autre inconvénient, celui de n'avoir que des nombres fractionnaires pour indiquer les différents titres du chlorure. On remarquera aussi que les nombres qui expriment les différents titres donnent, entre eux et ceux qui les suivent immédiatement, une différence de plus en plus grande, à mesure qu'ils s'élèvent ; de sorte que si le chlorure dépasse 100° (et il peut les dépasser, quoique M. Gay-Lussac, adoptant l'opinion de M. Welter, ait dit le contraire dans son *Instruction sur l'essai du chlorure de chaux par l'indigo*), on peut n'avoir qu'une division de la burette pour correspondre à 2 ou 3 degrés du titre du chlorure, ce qui double et triple même l'inexactitude attachée à ce genre d'essais. Cette inexactitude augmente dans une progression très-rapide, si on se rapproche des premières parties de la table, puisqu'une différence de 1 degré entre 10 et 11 de la burette donne une différence de 100 dans le titre. Cette partie de la table ne peut être d'aucun usage ; elle n'a sans doute été faite que pour ramener vers le milieu les degrés que l'on rencontre le plus souvent dans les essais.

Si du commencement de la table on passe à la fin, on trouve, au contraire, qu'il faut plusieurs divisions de la burette pour donner 1 degré du titre de chlorure ; et si M. Gay-Lussac ne l'a poussée au delà de 40 degrés, c'est autant pour éviter de donner une longueur démesurée à sa burette, que parce que les chlorures plus faibles ne se trouvent pas dans le commerce ; car on trouve encore moins des chlorures de 800 à 1,000 degrés, qui cependant trouvent leur place dans la table.

Il suit, de tout ce qui précède, que la table de M. Gay-Lussac donne des résultats peu précis au commencement, et que si on la prolonge au-dessous de 40°, il devient presque impossible de s'en servir. Ajoutons que partout elle est incommode, parce que les titres du chlorure sont donnés par des nombres fractionnaires.

Si l'on compare les avantages que M. Gay-Lussac a obtenus en retournant ma méthode avec les inconvénients qui en sont résultés, on regardera, je crois, que l'emploi du nitrate de mercure, préparé comme je l'ai dit plus haut, est préférable au procédé inverse indiqué dans son mémoire; car on aura une précision au moins aussi grande, sans avoir recours à des calculs ou à une table, qui, pour les ouvriers, doivent être une source d'erreurs.

Cependant, si l'on attachait de l'importance à éviter la perte extrêmement petite qui a lieu pendant l'essai, on y parviendrait facilement, comme je m'en suis assuré, en diminuant encore la quantité d'acide en excès qui se trouve dans le nitrate de mercure, et en le réduisant à ce qui est justement nécessaire pour saturer la chaux combinée au chlore. De cette manière, la quantité de chlore mis à nu dans le liquide serait toujours égale à ce qui peut être absorbé par le proto-chlorure formé, et aucun dégagement ne pourrait avoir lieu. Le nitrate acide qui se forme par la décomposition du nitrate neutre dans l'eau remplit bien ce but. Ainsi, pour se procurer la dissolution dont je parle, il suffira de verser de l'eau sur du nitrate neutre ou peu acide, et d'y ajouter de l'acide nitrique par petites quantités, jusqu'à ce que presque tout le sous-nitrate soit dissous; d'abandonner pendant quelques instants la liqueur à elle-même, et de décanter. On titrera alors la liqueur par les procédés ordinaires; mais son usage exige une précaution particulière. Il existe dans les dissolutions de chlorure de chaux, non-seulement de la chaux combinée avec le chlore, mais encore de la chaux libre en plus ou moins grande quantité. Si l'on verse dans une semblable dissolution du nitrate de mercure dont l'excès d'acide soit juste suffisant pour saturer la chaux combinée, il en résultera que cet acide sera immédiatement saturé par la chaux libre, que celle qui est combinée avec le chlore restera à cet état, et qu'il se formera de suite un précipité

très-abondant qui ne pourra pas se dissoudre faute de chlore libre, et qui changera de nature et d'aspect, suivant les proportions de chaux qui se trouveront dans le liquide. Il faut donc saturer d'abord la chaux libre avant d'opérer le mélange. Cette saturation ne peut pas avoir lieu par de l'acide ajouté au nitrate, parce que la chaux libre et le chlore ne sont pas toujours dans les mêmes proportions. Voici comme j'y suis parvenu :

J'ai préparé une dissolution très-étendue d'acide hydrochlorique que j'ai saturée de sel marin. Après avoir mis le chlorure de chaux dans un verre à pied, j'y verse une petite quantité du nitrate de mercure contenu dans la burette, j'ajoute aussitôt au mélange de la dissolution acide au moyen d'une pipette ou d'un tube effilé par le bout, jusqu'à ce que le précipité soit près de disparaître. Je verse ensuite autant de nitrate qu'il en faut pour que le liquide, qui a conservé pendant toute l'opération une teinte opale claire, commence à se troubler de nouveau; alors je verse une nouvelle quantité de dissolution acide pour rendre libres les dernières parties du chlore, et j'ajoute autant de nitrate qu'il en faut pour que le précipité ne disparaisse plus par l'agitation. Avec cette manière d'opérer il ne se dégage pas la moindre quantité de chlore. J'ai suspendu plusieurs fois l'opération pendant une demi-heure, et je n'ai trouvé que de très-petites différences, tantôt en plus, tantôt en moins, ce qui fait voir qu'elles provenaient d'autres causes que du dégagement du chlore.

Comme la quantité de chaux libre se trouve à peu près égale pour un même volume, lorsque la dissolution a été préparée avec du chlorure en poudre, on pourrait se procurer une dissolution acide titrée pour cet objet et mesurée avec une pipette particulière; on pourrait ainsi saturer la chaux sans tâtonnements.

Je n'indique ce dernier procédé que surabondamment,

car le premier, tel que je l'avais donné en 1829, me semble avoir une précision suffisante.

J'ai répété l'essai de chlorure de chaux par la méthode de M. Balland; il a toute la netteté et la simplicité que son auteur lui attribue; mais voici l'observation à laquelle il m'a conduit : J'opérais à + 5°; quand la dernière goutte de nitrate eut donné un trouble qui ne disparut pas par l'agitation, je bouchai le flacon et je l'abandonnai. Au bout de dix minutes le trouble avait disparu. J'ajoutai trois nouvelles gouttes de la liqueur d'épreuve; un quart d'heure après tout était dissout. Trois nouvelles gouttes formèrent un précipité, qui le lendemain persistait encore; la liqueur avait conservé, d'une manière très-prononcée, l'odeur propre aux composés oxygénés du chlore; l'excès d'acide, en agissant sur le chlorure de chaux, avait produit, outre le chlore, un peu d'une combinaison oxidée de chlore, sans action sur le mercure doux. J'ai observé que la même odeur se retrouve à la fin de l'essai par la méthode de M. Gay-Lussac, alors que la liqueur n'a plus d'action décolorante sur l'indigo. Il faut conclure de là que ni l'une ni l'autre méthode ne peut faire connaître avec exactitude des fractions de degrés, ce qui, du reste, est parfaitement inutile.

Le reproche adressé par M. Balland aux tables de M. Gay-Lussac, de ne donner au commencement que des indications peu précises, ne serait fondée qu'autant que l'on ferait l'essai avec des liqueurs très-concentrées; c'est ce qui n'a pas lieu dans l'essai ordinaire du chlorure de chaux, où chaque division de la burette indique sensiblement un degré; circonstance qu'il est toujours facile de réaliser, en étendant avec de l'eau les chlorures liquides trop concentrés.

L'emploi des tables est lui-même un inconvénient auquel il serait, pour la pratique habituelle, plus commode de se soustraire; mais ce qui fait plus que le compenser dans le système de M. Gay-Lussac, c'est le choix de la liqueur d'épreuve. Titrer une dissolution de proto-nitrate de mercure est une opération délicate qui n'est pas à la portée de tout le monde; tandis que l'opérateur le moins exercé peut peser et dissoudre de l'acide arsenieux : c'est un avantage incontestable qui assurera presque toujours la préférence au procédé de M. Gay-Lussac.

E. Soubeiran.

Analyse de l'eau sulfureuse et ferrugineuse, de la montagne de la Golaise.

Par M. Ossian Henry, membre de l'Académie royale de Médecine, et chef de ses travaux chimiques.

A douze lieues de Genève, dans la montagne de la Golaise, frontière du Valais, on trouve, au sein d'une colline abritée par deux monts, dont l'un tient au glacier du Buet, une source d'eau minérale, dont la nature *sulfureuse* n'est pas douteuse. Cette eau est connue depuis nombre d'années, et les habitants des pays voisins en font usage avec un grand succès contre une foule d'affections de la peau, de la poitrine, des intestins, etc.

Les propriétés de l'*eau minérale de la Golaise* (c'est le nom quelle porte dans le Valais), étant bien constatées depuis un assez long espace de temps, le propriétaire de la source m'invita à l'analyser, et me donna les documents nécessaires à ce travail, en se chargeant en outre d'exécuter à la source même quelques essais indispensables, dont je lui traçai la marche. J'entrepris en conséquence cette ana-

lyse sur un grand nombre de bouteilles qu'il m'envoya bouchées et goudronnées, avec le plus grand soin.

Eau minérale de la Golaise.

Cette eau est froide, et sort en bouillonnant d'un roc un peu noirâtre; la source a l'aspect d'un petit puits artésien; au bouillon elle dégage une odeur d'œufs pourris assez forte, mais plus sensible dans les temps orageux; au fond de la source on aperçoit une boue noirâtre, de nature calcaire argilleuse, et mêlée de sulfure noir de fer; et quand on examine l'eau à son point d'émergence, on y voit nager en tous sens une multitude de petites lamelles brunes irisées, assez semblables à du mica, et qui sont presque entièrement formées par une *matière organique azotée.*

La saveur de cette eau est sulfureuse, légèrement amère, sa limpidité est parfaite, quand elle a été décantée avec soin et renfermée dans des vases bien clos. Exposée à l'air, elle se couvre d'une légère pellicule de carbonates terreux, et de soufre, et dégage peu à peu une partie de son principe sulfureux, en donnant lieu d'une autre part à la production d'un hyposulfite. Ce n'est toutefois qu'après plusieurs jours qu'elle a cessé d'être complétement sulfureuse (1); caractère qu'elle doit à ce que l'acide hydrosulfurique s'y trouve non à l'état libre, mais à celui d'*hydrosulfate.*

Les essais préliminaires y font reconnaître l'*acide carbonique libre* en petite quantité à côté des *bicarbonates terreux*, l'acide *hydrosulfurique combiné à la chaux* et à des traces *de fer,* les *sulfates calcaire et magnésien*, puis des traces de *chlorure alcalin,* de *la silice,* de *l'alumine* et une *matière organiqne azotée.*

D'après l'analyse quantitative que j'ai faite avec le plus

(1) Une pinte exposée ainsi à l'air, présentait encore après six jours, des traces sensibles d'*hydrosulfate calcaire.*

de soin possible, sur huit pintes d'eau minérale, et dans les détails de laquelle je n'entrerai pas ici, on reconnaît que *l'eau de la Golaise* (*intacte*), peut-être représentée *par pinte* au sortir de la source, de la manière suivante :

Composition de l'eau de la Golaise.

		grammes.
1 litre.	Eau pure	997,8818.
	Acide carbonique libre	0,0861 (1).
	Bicarbonate de chaux	0,1436.
	Bicarbonate de magnésie	0,0589.
	Sulfate de chaux anhydre	1,3700.
	Sulfate de magnésie, *idem*	0,2900.
	Chlorure de sodium	0,0070.
	Hydrosulfate de chaux	0,0786.
	Sulfure de fer noir (dissous par le sel précédent)	0,0200.
	Phosphate de chaux ou d'alumine	0,0100.
	Silice avec traces d'alumine	0,0360.
	Matière organique azotée (se présentant à l'air en lames brunâtres micacées)	0,0180.
	Azote	quant. ind.
	Total	1000,0000.

La proportion de soufre que représente le principe sulfureux de cette eau minérale, est égale par pinte à 0gram. 0278, ce qui la rapproche sous ce rapport, de plusieurs sources de *Bagnères*, *de Luchon*, les plus sulfureuses de toute la chaîne des Pyrénées.

L'eau *minérale de la Golaise* expédiée à Paris avec les soins convenables, et essayée comparativement par les sels d'argent, etc., *à la source même*, soit le matin, à midi, ou le soir (au mois de juillet dernier), n'a présenté aucune différence.

On peut l'exposer à l'action de la chaleur dans un vase clos jusqu'à 70° cent. sans qu'elle perde aucunement son principe sulfureux.

Conservée dans des bouteilles bien bouchées, j'en ai vu qui, après deux ans, n'avait éprouvé aucune altération, et

(1) Ou 0lit.,043 environ 1/24e du volume de l'eau.

qui contenait autant de soufre que celle puisée tout récemment.

L'eau *sulfureuse et ferrugineuse* naturelle de la Golaise, présente donc de grands avantages ; la facilité, avec laquelle on peut, 1° l'expédier au loin ; 2° la conserver en bouteilles sans altération pendant longtemps ; et 3° l'élever à une température de plus de 60° cent. (dans des appareils fermés), sans lui voir éprouver de changements. Sa lente altération à l'air est encore précieuse, puisque, pendant son usage, les vases qui la renferment peuvent rester un certain laps de temps en contact avec l'air, sans que l'eau ait perdu sensiblement ses propriétés. Sa formation paraît dépendre des mêmes causes, qui se lient à celle de toutes les eaux froides *hydrosulfatées* calcaires (telles que celles d'Enghien, d'Uriage, d'Eilsen, etc.), savoir : *la décomposition du gypse par des matières organiques hydro-carbonnées.*

Enfin, si par la proportion de soufre qu'elle renferme, l'eau de la Golaise peut prendre rang à côté de celle d'Enghien parmi les eaux *minérales naturelles les plus sulfureuses*, elle offre encore un avantage, qui peut être précieux pour la thérapeutique ; c'est celui dû à la proportion *notable de fer* qui s'y trouve sous forme de *sulfure*, dissous par l'hydrosulfate calcaire (1). Cette quantité, en effet, quoique minime, doit suffire pour lui donner quelques propriétés nouvelles, car on connaît des eaux *réellement ferrugineuses* où la proportion *du fer* est encore moins considérable (2).

---

(1) Je me suis assuré de cette solubilité de la manière suivante. J'ai mis en contact dans un flacon, une très-petite quantité de *proto-sulfate de fer pur* avec un grand excès d'hydrosulfate de chaux, et j'ai laissé le mélange bien bouché, exempt d'air pendant 4 ou 5 jours ; au bout de ce temps, une partie de la liqueur décantée très-claire, filtrée rapidement et évaporée, m'a fourni dans le résidu des traces de fer très-appréciables. Le même essai répété trois fois, m'a donné constamment le même résultat.

(2) J'ai cherché vainement à côté du fer la présence du *manganèse* dans

Nous pensons donc, que l'eau *minérale naturelle sulfureuse* et *ferrugineuse de la Golaise*, doit présenter beaucoup d'intérêt à tous ceux qui s'occupent de l'art de guérir.

Sur l'hydrogène antimonié, *par* M. L. THOMSON.

M. Thomson désire appeler l'attention du chimiste sur une combinaison d'antimoine et d'hydrogène inconnue jusqu'ici, et qui acquiert un grand intérêt par sa presque ressemblance à beaucoup d'égards avec l'hydrogène arseniuré. Le procédé qu'il a adopté pour se procurer ce gaz dans sa plus grande pureté consiste à fondre ensemble parties égales d'antimoine et de zinc, à traiter cet alliage par l'acide sulfurique affaibli ; ce procédé n'est peut-être pas tout à fait exempt d'objection, mais il remplit très-bien le but général. L'hydrogène antimonié ainsi préparé est un gaz inflammable sans couleur, détonnant violemment par l'étincelle électrique, ou à l'approche d'une bougie allumée, lorsqu'il est mêlé avec un volume égal d'oxygène, de chlore ou d'air atmosphérique. Son odeur est particulière, et se rapproche de celle de l'hydrogène arseniuré ; il

cette eau minérale, et voici en quelques mots le mode que j'ai suivi pour m'en assurer : après l'avoir essayé comparativement sur des mélanges où j'avais mis à dessein de très-petites quantités de sel *manganésique*. Le dépôt ferrugineux, où l'on supposait l'autre métal, a été dissous par l'acide hydrochlorique, et ayant soin de le chauffer avec un peu de sucre pour ramener au *minimum* l'oxide de manganèse ; puis le liquide clair, étendu d'eau, neutralisé, a été précipité avec soin par le succinate neutre de soude, et à l'abri de l'air ; après la séparation du précipité, j'ai versé dans le nouveau liquide clair de l'hydrosulfate de soude pur ; quand il y a du manganèse, il se fait un dépôt blanchâtre ; ce dépôt, recueilli sur un verre de montre, lavé et calciné fortement avec la potasse et le chlorate de cette base, fournit un résidu verdâtre, qui, traité par l'eau, s'y dissout, et lui donne une couleur rosée, plus ou moins intense. Les moindres traces de manganèse sont sensibles dans ce cas, et l'eau de la Golaise n'en a indiqué aucune.

s'enflamme à l'air libre, et brûle avec une flamme d'un vert bleuâtre semblable à celle de ce dernier gaz, et donne lieu à une vapeur blanche., dense, volatile, se condensant sous la forme d'un oxide demi-cristallin sur les corps froids qu'on y expose, en présentant ainsi un nouvel exemple de similitude de ces deux gaz. Si l'on place un fragment de verre froid ou de porcelaine dans la flamme de l'hydrogène antimoniuré, une croûte métallique s'y dépose. Si l'on se sert d'un tube de verre, il se forme une couche métallique sur la partie du tube la plus voisine de la flamme et de l'oxide blanc autour et au-dessus. Il est inutile d'ajouter que ces phénomènes coïncident d'une manière très-remarquable avec ceux produits par l'hydrogène arseniuré dans des circonstances semblables; et bien qu'un œil exercé puisse apercevoir quelque différence entre ces croûtes, celles de l'antimoine étant plus argentines et métalliques; cependant la ligne de démarcation n'est pas facile à saisir; car une couche mince d'antimoine ressemble plus à l'arsenic qu'à l'antimoine, et une croûte épaisse d'arsenic a l'apparence métallique du premier métal. Lorsqu'on dirige un courant de gaz hydrogène sulfuré sur les oxides de ces métaux, l'oxide d'antimoine prend une couleur jaune plus intense qne celui d'arsenic; mais ce phénomène peut aussi induire en erreur, car une faible quantité d'antimoine donne un jaune qui n'est pas plus foncé que l'orpiment, et s'il se trouve un peu d'arsenic métallique dans l'oxide, une portion de Réalgar se forme, et donne un produit d'une couleur orangée.

Le sulfate de cuivre ammoniacal est susceptible des mêmes objections, car une grande quantité d'oxide d'antimoine produit un précipité vert, qui peut être pris mal à propos pour le vert de Schéele. On peut néanmoins distinguer les deux métaux en ajoutant à ces croûtes une goutte d'acide nitrique qui les dissout immédiatement; en évaporant à siccité, il reste dans les deux cas une poudre

blanche. On ajoute alors quelques gouttes de dissolution étendue de nitrate d'argent; et si l'on expose le tout à la vapeur qui s'élève d'un bouchon de cristal humecté d'ammoniaque, on observera que la dissolution antimoniale déposera un précipité blanc dense, tandis que celle d'arsenic en donnera un floconneux d'un jaune serin. L'auteur préfère ce mode d'emploi de l'argent au nitrate ammoniacal du même métal, car le plus léger excès d'ammoniaque détruit la couleur; mais en observant avec soin l'effet de la vapeur, on obtient aisément la quantité voulué.

Comme réactif, il n'est pas nécessaire d'employer l'alliage qui a été indiqué, car le gaz produit par un grain de tartre émétique, ou tout autre sel ou oxide d'antimoine, avec un peu d'acide sulfurique dilué et le zinc, fournira de ces croûtes métalliques en abondance; une seule goutte de vin antimonial ordinaire produira aussi une couche métallique très-distincte. Pour se conformer à la nomenclature déjà adoptée à l'égard de semblables composés d'hydrogène et de métaux, l'auteur a nommé ce gaz hydrogène antimoniuré. (*Lond. phil. mag.*, mai 1837.)

L. A. P.

Sur l'acide phosphoreux arsenifère et sur le gaz hydrogène antimonié, par M. Vogel de Munich.

Il est connu que l'acide phosphorique, provenant d'un phosphore arsenifère au moyen de l'acide nitrique, contient toujours plus ou moins d'acide arsenique.

Je ne m'attendais pas, cependant, à la présence de l'arsenic dans l'acide phosphoreux, formé par la combustion lente du phosphore à l'air; mais lorsque je fis bouillir cet acide dans un matras pour faire voir dans mon cours la décomposition de l'eau, j'aperçus que le liquide devint

noir au moment où le gaz hydrogène phosphoré commença à se dégager.

En étendant l'acide phosphoreux noirci par l'ébullition avec beaucoup d'eau, je parvins à en séparer de petites lames noires qui se comportaient, dans un examen ultérieur, comme de l'arsenic métallique retenant une petite quantité de phosphore.

Il est évident que, dans cette expérience, la combinaison oxidée d'arsenic dans l'acide phosphoreux est réduite ici à l'état métallique pendant la formation de l'hydrogène, d'où provient le dépôt noir. La présence de l'arsenic fut confirmée, au reste, en versant l'acide phosphoreux non bouilli dans un flacon contenant du gaz hydrogène sulfuré; il se formait de suite un précipité jaune d'orpiment, d'où résulte qu'il y avait ici de l'acide arsenieux et pas de l'acide arsenique, parce que le dernier ne se décompose qu'au bout de quelque temps par l'hydrogène sulfuré, et ne se forme pas non plus par le simple contact de l'arsenic avec l'air.

Il était encore possible de démontrer l'arsenic dans l'acide phosphoreux, en versant quelques gouttes de cet acide dans un flacon contenant du zinc avec de l'acide sulfurique étendu d'eau, ou bien de l'acide hydrochlorique, et en faisant arriver le gaz qui s'en dégage, après l'avoir enflammé, sur une lame de porcelaine.

Aussitôt que l'acide phosphoreux fut introduit dans le flacon, le gaz allumé qui s'en dégageait avait des stries verdâtres, et la flamme, dirigée sur une lame de porcelaine, la couvrit d'une couche noire d'arsenic.

Lorsque quelques morceaux du phosphore arsenifère, qui avait donné naissance à l'acide phosphoreux mentionné ci-dessus, furent introduits dans le flacon contenant du zinc avec l'acide hydrochlorique, le gaz qui s'en développait n'était pas arsenifère, car la flamme, conduite sur une surface de porcelaine, n'y fit aucun changement. La

cause en est peut-être que la petite quantité d'arsenic retenue par le phosphore n'était pas suffisamment mise en contact avec l'hydrogène qui se forme, car la température n'était pas assez élevée pour fondre le phosphore.

Quoique la nouvelle méthode que M. Marsh a publiée pour reconnaître des traces légères d'arsenic dans la flamme du gaz hydrogène, méthode qui a été plus développée par MM. Liébig et Mohr, soit d'un grand intérêt, elle exige néanmoins des précautions si l'on veut en tirer parti pour porter un jugement certain sur la présence de l'arsenic, et cela d'autant plus, que la flamme du gaz hydrogène antimonié (découvert par M. Thomson), dirigée sur la porcelaine la couvre aussi d'une couche métallique qui, au premier coup d'œil, est difficile à distinguer de celle produite par le gaz hydrogène arsenié. La distinction laisse surtout de l'incertitude quand on opère sur de très-petites quantités de l'un ou de l'autre de ces métaux.

J'ai dégagé ce gaz, décrit par M. Thomson, d'un alliage de 2 parties de zinc sur l'une d'antimoine, au moyen de l'acide hydrochlorique. Lorsqu'on dirige la flamme de ce gaz sur une plaque de porcelaine, elle se couvre de feuillets métalliques, de même que cela arrive avec le gaz hydrogène arsenié; mais lorsqu'on fait brûler le gaz hydrogène antimonié dans une cloche au contact de l'air, il ne se dépose pas la moindre trace d'antimoine sur les parois du vase, ce qui a pourtant lieu avec le gaz hydrogène arsenié d'une manière très-décisive; quand même ce dernier serait contenu en très-petite quantité dans beaucoup de gaz hydrogène, le dépôt de l'arsenic serait encore très-sensible. Le chlore, à l'état de gaz, mêlé au gaz hydrogène antimonié, n'en sépare pas de l'antimoine métal, il se forme seulement une petite quantité de chlorure d'antimoine, que l'on peut reconnaître au moyen du gaz hydrogène sulfuré.

Le gaz hydrogène arsenié, au contraire, dans lequel on

fait passer quelques bulles de chlore, laisse déposer beaucoup d'arsenic métallique, qui s'attache aux parois du vase, et cette apparition de couche noire est encore très-sensible quand l'hydrogène arsenié est mêlé avec 40 à 50 volumes de gaz hydrogène pur. Le chlore offre donc une plus grande sécurité pour apercevoir des traces de gaz hydrogène arsenié mêlé de beaucoup de gaz hydrogène pur, que la combustion de ce mélange à l'air, quoiqu'il se dépose ici de même une petite quantité d'arsenic métal. Quand on ajoute le gaz hydrogène arsenié en si petite quantité à l'air, que le mélange n'est plus inflammable, on peut encore, par une bulle de chlore, en séparer de l'arsenic métallique. Un mélange de gaz hydrogène arsenifié avec 4 à 5 volumes d'air, qui est encore inflammable, laisse déposer par la combustion de l'arsenic.

Il va sans dire que dans tous ces cas le chlore ne doit être ajouté aux mélanges gazeux arsenifères qu'en très-minime quantité; car, sans cette précaution, les couches d'arsenic ne pourraient pas paraître, ou bien elles disparaîtraient du moins immédiatement après.

Quant au gaz hydrogène antimonié, il paraît que ce gaz, quand il est dégagé d'un alliage de zinc et d'antimoine au moyen d'un acide, renferme très-peu d'antimoine. M. Thomson annonce qu'on peut obtenir aussi ce gaz en ajoutant au zinc dans l'acide sulfurique étendu d'eau un peu d'émétique ou bien de l'oxide d'antimoine; et dans ce cas le gaz me paraît contenir plus d'antimoine que celui dégagé d'un alliage par l'acide. J'avais rempli deux flacons de ce gaz, dont l'un était préparé au moyen de l'alliage de zinc et d'antimoine métal et l'autre au moyen du zinc et de l'oxide d'antimoine. Après avoir laissé ces flacons bien fermés pendant plusieurs jours dans la cave, le gaz préparé au moyen de l'oxide d'antimoine avait déposé sur les parois du vase des lames métalliques d'antimoine, ce qui n'arrive pas avec le gaz développé au moyen de l'alliage. Cette

séparation successive de l'antimoine métallique a surtout lieu quand le dégagement du gaz est très-lent, car j'avais dégagé d'un mélange de zinc, d'acide hydrochlorique et d'émétique trois flacons de gaz que j'avais recueilli dans l'eau privée d'air, le gaz du dernier flacon seulement, où le dégagement du gaz était devenu très-lent, avait déposé dans la première nuit de l'antimoine, ce qui n'avait pas eu lieu avec les deux premiers flacons. Lorsque le dégagement du gaz provenant d'un mélange d'émétique, de zinc et d'acide hydrochlorique est très-vif, on voit s'attacher de l'antimoine métallique dans la partie supérieure du matras, qui sert au dégagement du gaz.

Si l'on ajoute au zinc et à l'acide hydrochlorique une quantité d'acide antimonique ou bien de l'antimoniate de potasse (antimoine diaphorétique lavé), ces combinaisons d'antimoine très-oxidées se réduisent aussi promptement, et le gaz qui en résulte est chargé d'antimoine.

M. Thomson prétend que les couches métalliques sur la porcelaine, qui proviennent de la flamme des gaz hydrogène arsenié et antimonié, ne peuvent pas être reconnues et distinguées avec sécurité par l'hydrogène sulfuré, parce que la différence de la couleur de ces deux sulfures qui se forment n'est pas assez saillante. Il ajoute que l'hydrogène sulfuré produit de plus avec l'arsenic du réalgar, ce qui donne à l'orpiment un aspect plus rouge. Pour écarter ces inconvénients, il propose d'arroser les couches métalliques sur la porcelaine avec une goutte d'acide nitrique, de faire évaporer, d'ajouter au résidu pulvérulent blanc quelques gouttes d'une dissolution de nitrate d'argent, et alors des traces d'ammoniaque, ce qui rendra l'arsenic *jaune* et l'antimoine *blanc*.

Je ne vois pas la nécessité de prendre ces détours, et je ne partage pas les craintes de M. Thomson, que l'hydrogène sulfuré puisse donner lieu ici à une méprise et faire confondre l'antimoine avec l'arsenic. Il m'a paru plus simple

de parvenir au même but de la manière suivante : je porte sur les deux couches d'arsenic ou d'antimoine sur la porcelaine une goutte d'acide nitro-muriatique composé de 2 parties d'acide hydrochlorique concentré, et d'une partie d'acide nitrique, cet acide fait disparaître les deux couches sans employer de la chaleur ; on arrose alors la tache dégarnie avec quelques gouttes d'eau bien chargée d'hydrogène sulfuré, ce qui produit dans l'arsenic un dépôt pulvérulent d'un *jaune doré*, et dans l'antimoine un précipité d'un *jaune orangé ;* le premier disparaît par quelques gouttes d'ammoniaque, ce qui n'a pas lieu avec le dernier. Ces phénomènes mentionnés donnent, selon moi, une garantie suffisante dans les recherches d'un empoisonnement avec l'arsenic, et n'exposent pas au danger de *confondre l'antimoine* avec l'arsenic.

Résumé.

Il résulte des expériences citées ci-dessus :

1. Que l'acide phosphoreux provenant de la combustion lente à l'air d'un phosphore arsenifère contient de l'acide arsenieux ;

2. Que la présence de l'arsenic dans l'acide phosphoreux peut être démontrée par l'ébullition de cet acide, ainsi que par l'hydrogène sulfuré et par la réduction au moyen de l'hydrogène ;

3. Que le gaz hydrogène arsenié peut facilement être distingué du gaz hydrogène antimonié, en ce que le premier, qu'il soit mêlé à une grande quantité de gaz hydrogène ou bien mêlé à l'air, est décomposé par le chlore, de manière qu'il s'en dépose des lames métalliques, ce qui n'a pas lieu avec le gaz hydrogène antimonié.

4. Enfin, que les couches métalliques qui se forment sur la porcelaine par la combustion du gaz hydrogène arsenié ou hydrogène antimonié dissoutes dans l'eau régale, peuvent être distinguées, sans craindre une méprise, au moyen de l'hydrogène sulfuré.

Essai analytique d'un calcul trouvé dans la vessie d'un porc, par T. LACROIS.

Un très-grand nombre de recherches faites par des médecins et par des chimistes habiles, sur la nature des calculs, et la persévérance qu'on a mise à différentes époques dans l'étude de cette partie de la chimie animale, prouve assez l'intérêt que cette étude offre à la science; aussi reste-t-il peu de chose à apprendre sur la nature de ces concrétions.

Cependant, j'ai cru devoir recueillir cet essai dans l'espoir de déterminer la nature d'une substance, qu'un de nos savants confrères avait reconnue dans un travail sur le même sujet.

Un charcutier m'apporta une vessie de cochon dont l'orifice était fermée par un calcul de la grosseur et de la forme d'un œuf de pigeon. Ce calcul lavé à l'eau distillée pesait 22 grammes; conservé jusqu'au lendemain dans une capsule de porcelaine, il perdit, 3,20 par suite de l'évaporation du liquide interposé entre les cristaux dont il était composé.

Ce calcul était formé d'une quantité considérable de petits cristaux de couleur cendrée et qui étaient groupés d'une manière assez lâche pour lui donner quelque ressemblance avec un grès; il se laissait traverser par une aiguille de bas.

Un fragment pesant 10 grammes, desséché à la température de l'eau bouillante, s'est divisé en un nombre considérable de petits cristaux transparents tant qu'ils étaient humides, mais qui devinrent opaques par la dessiccation. Vus à la loupe, leur forme cristalline n'était pas assez prononcée pour être déterminée.

Lorsqu'il fut desséché, sa pesanteur spécifique était de 2, 201.

Une petite partie calcinée dans un creuset de platine se charbonna, en répandant une odeur urineuse : les petits cristaux perdirent alors leur cohésion et laissèrent pour résidu une poudre d'une couleur cendrée.

Un gramme de ce calcul pulvérisé, chauffé dans un petit tube avec partie égale de chaux caustique, laissa dégager de l'ammoniaque sensible à l'odorat et à son action sur un papier tournesol préalablement rougi.

Deux grammes réduits en poudre fine ont été traités par l'acide hydrochlorique. Après une légère effervescence, la dissolution fut complète, sauf une matière floconneuse qui était en trop petite quantité pour être pesée. La dissolution filtrée fut précipitée par l'ammoniaque, le précipité lavé à l'eau distillée bouillante, puis calciné, n'était formé que de sous-phosphate de chaux, coloré par des traces d'oxide de fer ou de manganèse.

La liqueur traitée par l'oxalate d'ammoniaque donna un précipité blanc d'oxalate de chaux, qui, lavé et chauffé pendant longtemps à la température de l'eau bouillante, pesait 0, 38. Les eaux-mères furent évaporées presqu'en consistance de sirop, et par un refroidissement lent et après plusieurs jours de repos, il se forma des rudiments de cristaux, Les uns avaient la forme cubique, les autres vus à la loupe paraissaient être des octaëdres; les premiers, lavés à l'alcool, séchés dans du papier Joseph, et jetés sur un charbon ardent, décrépitèrent et avaient tous les caractères du muriate de soude, car la dissolution précipitait en blanc par le nitrate d'argent.

Les cristaux octaëdriques ayant été chauffés, se liquefièrent, et par le refroidissement, ils se prirent en une masse blanche, qui, triturée avec un peu de magnésie caustique, laissa dégager du gaz ammoniac très-sensible à l'odorat et au papier réactif. La solution filtrée précipita en jaune, par le nitrate d'argent, d'où l'on peut conclure que les cristaux octaëdriques étaient formés de phosphate d'ammoniaque.

L'alcool qui avait servi à laver les cristaux, laissa par l'évaporation une substance ambrée, qui, décomposée par le feu sur une lame de platine, donna des vapeurs animalisées fétides.

M. Caventou publia, dans le *Journal de Pharmacie*, t. X, p. 465, l'analyse d'un calcul trouvé dans la vessie d'un cochon; mais ce calcul était seulement composé de 995 de phosphate ammoniaco-magnésien, et de 4 de *ciment, animal*. La dénomination de cette dernière substance m'a paru trop vague et peu satisfaisante; car ce composé est-il formé de phosphate ou de carbonate de chaux, ou par une substance animale? S'il en est ainsi, l'analyse que je viens de décrire diffère essentiellement de celle faite par M. Caventou, où les sels calcaires ne sont comptés que pour une partie bien minime.

En résumé, ce calcul paraît formé de :

Sous-phosphate de chaux ;
Carbonate de chaux ;
Matière animale ;
Hydrochlorate de soude ;
Phosphate d'ammoniaque ;
Des traces d'oxide de fer ou de manganèse.

Notice sur le stearoptène de térébenthine, par R. Brandes. (Archiv der pharmacie, vol. XI, cah. 3, pag. 285.)

On a plusieurs fois observé des cristaux dans l'essence rectifiée de térébenthine; les recherches de MM. Buchner, Häfner, Boissenot et Persoz, Geiger et Blanchet et Sell ont démontré que c'était du stearoptène de térébenthine. De plus, d'autres chimistes, tels que MM. Sangiorgio, Lecanu, Serbat, Henry, etc., ont aussi obtenu un acide semblable à l'acide succinique. Il y a peu de temps, je remarquai

quelques cristaux dans de l'essence de térébenthine récemment rectifiée. Pour les recueillir, je les mis sur un filtre après avoir décanté l'huile, je les lavai et je les séchai. Mais leur quantité était faible et pouvait s'élever à 15 grains : ils étaient transparents, d'un éclat vitreux; quelques-uns étaient mats; ils étaient en partie isolés, et en partie groupés par houppes et sous forme d'étoiles; ils étaient petits, longs de ½ à 3 lignes, et larges d'à peine ¼ de ligne; ils formaient des prismes quadrilatères; on voyait à la loupe que la base était un rhomboëdre, mais dont les angles ne différaient pas sensiblement de manière à s'approcher du rectangle. L'extrémité libre du prisme était terminée par un sommet dièdre; les cristaux tombaient au fond de l'eau.

Chauffés en faible quantité dans un petit ballon, ils se sublimèrent aussitôt en une masse fine filamenteuse et en prismes capillaires tout à fait blancs, dont quelques-uns avaient plus d'un pouce de long. On prit une plus grande quantité de cristaux; alors une partie se liquéfia pendant la sublimation, et se solidifia par le refroidissement en un petit gâteau, qui, chauffé de nouveau, redevint fluide, et alors se sublima sans résidu par l'action continuée de la chaleur.

Les cristaux se dissolvaient complétement à l'aide de la chaleur dans beaucoup d'*eau* : ils étaient également solubles dans l'*alcool* et dans l'*éther*. La dissolution alcoolique put être étendue de plusieurs fois son volume d'eau sans se troubler. L'*essence de térébenthine* n'avait pas sur eux une action dissolvante aussi marquée à froid que l'alcool et l'éther; mais la chaleur donna lieu à une dissolution complète, qui ne se troubla ni par le refroidissement ni par l'agitation avec l'eau. *La solution de potasse caustique* et *l'ammoniaque* ne les dissolvaient pas sensiblement à froid; à chaud la dissolution était complète, mais elle ne se troublait pas après la neutralisation de l'alcali, de telle sorte que ces

corps pourraient bien n'agir qu'en vertu de l'eau de leur dissolution.

Essayée par les papiers réactifs, la solution aqueuse des cristaux se montre neutre.

Si on verse de l'acide sulfurique concentré et rectifié sur une petite quantité de ces cristaux, il se produit une liqueur rouge foncée qui, ainsi que l'indiquent également Buchner et Häfner, répand une odeur assez semblable à celle du musc artificiel; et, selon moi, aussi une odeur éloignée de naphte; et on observe également une odeur d'huile de fenouil. L'eau produit un nuage blanc dans la dissolution rouge, et il se sépare peu à peu des flocons blancs jaunâtres.

L'*acide chlorhydrique* n'a pas à froid d'action sensible; mais, à mesure qu'on chauffe, il se produit un nuage blanc: par l'ébullition, la liqueur se soulève avec bruit : il se développe une très-forte odeur d'huile de pétrole. Après le refroidissement, la liqueur, qui était d'un blanc laiteux, s'éclaircit, et à sa surface vient nager une huile jaunâtre qui se durcit peu à peu.

L'*acide acétique* dissout assez bien même à froid les cristaux : la dissolution n'est pas troublée par l'eau; l'ébullition ne l'altère pas non plus.

Ces cristaux sont légèrement solubles à froid dans l'*acide nitrique*; mais à mesure que l'on chauffe, ils se décomposent: il se forme dans l'acide un nuage d'un blanc laiteux, et on remarque à sa surface des gouttes d'une huile jaune : il se développe alors une odeur très-marquée, semblable à celle que donnerait un mélange d'huile de fenouil et d'anis et de naphte. L'élévation de la température donne lieu à une réaction plus vive; l'acide se colore en jaune, il se dégage du gaz nitreux et il se développe une odeur plus camphrée.

La petite quantité de cristaux obtenus n'a pas permis de faire d'autres essais. La concordance des propriétés qui

viennent d'être décrites, avec celles indiquées spécialement par M. Buchner, démontre d'une manière évidente que c'était du stearoptène de térébenthine, et servent de confirmation aux observations antérieures. A. G. V.

Sur un nouveau procédé pour dorer les métaux par la voie humide. (Journal fur praktische chemie, vol. XI, cah. 6, pag. 339.)

Extrait du London Journal of arts, mai 1837, avec des observations par le professeur Schubarth.

On dissout 5 onces (poids de marc) d'or fin dans 52 onces (avoir du poids) d'eau régale : celle-ci est faite avec un mélange de 21 onces d'acide nitrique pur de, 1,45, 17 onces d'acide chlorhydrique pur de, 1,15, et 15 onces d'eau distillée. On active la dissolution de l'or dans l'eau régale par une douce chaleur. On décante alors la dissolution pour la séparer d'un léger dépôt de chlorure d'argent; on l'étend de 4 gallons d'eau distillée dans un vase en verre ou en porcelaine; on la mêle avec 20 livres de bicarbonate de potasse; et on l'entretient pendant deux heures dans une ébullition modérée : elle est alors propre à être employée. Pour dorer, on chauffe la dissolution dans des vases en porcelaine.

On commence par décaper parfaitement la surface des objets à dorer; puis, après les avoir attachés à des fils, on les plonge entièrement dans la liqueur bouillante. Suivant que la dorure doit être plus ou moins épaisse, on prolonge plus ou moins longtemps l'immersion; mais la durée de celle-ci dépend également de la quantité d'or dissous dans la liqueur. Les petits objets, tels que les boutons, les bracelets, les boucles, sont attachés ensemble avec un fil, puis plongés ainsi et agités dans le liquide bouillant. Le temps

de l'immersion est pour ces objets de $\frac{1}{4}$ à 1 minute, lorsque la dissolution a été récemment préparée d'après la prescription indiquée. Mais si elle est déjà employée depuis longtemps, la quantité d'or dissous est moindre; aussi l'immersion doit être plus longue pour obtenir le même effet. Il est donc nécessaire que l'ouvrier examine de temps en temps la couleur en retirant les objets, pour pouvoir mesurer la durée de l'immersion. Lorsque celle-ci est terminée, on lave les pièces dorées dans de l'eau pure, et on les brunit. Les gros objets, ceux qui sont fondus, restent plus longtemps dans la solution.

Si on veut obtenir une dorure mate, on peut suivre plusieurs procédés. On se sert ordinairement de celui que les fabricants de bronze emploient : on prend un acide préparé exprès, et que l'on vend en Angleterre sous le nom d'eau forte, pour rendre mat; on peut se servir également, pour le même but, d'une dissolution étendue de nitrate de mercure, dans laquelle on plonge les objets à dorer; mais la dissolution doit être plus faible qu'on n'a coutume de l'employer pour l'amalgamation dans la dorure au feu. On plonge aussi les pièces déjà dorées dans cette dissolution, et on les chauffe pour vaporiser le mercure, comme on le fait dans la dorure par le feu.

La réussite dépend beaucoup du décapement parfait de la surface des objets à dorer. Le mieux est de les plonger dans la dissolution d'or immédiatement au sortir du liquide décapant : celui-ci est préparé et employé ainsi qu'on le fait depuis longtemps en dorure.

M. le professeur Schubarth a répété ce procédé dans le laboratoire de l'institut industriel de Berlin, et ses expériences l'ont conduit aux résultats suivants :

Pendant l'addition du bicarbonate de potasse, il se forme un dépôt considérable de couleur noire brune contenant du bicarbonate de potasse indissous : ce sel disparaît toutefois après l'ébullition; mais le précipité noir persiste. La

liqueur a une couleur jaune-d'or pâle, est très-alcaline, contient de l'aurate de potasse (combinaison d'oxide d'or avec la potasse) et un excès très-considérable de sesqui-carbonate de potasse. Le précipité noir se dissout complétement dans l'acide chlorhydrique, et offre les caractères de l'oxide d'or.

Lorsqu'on essaie de dorer l'acier, on voit que si on le plonge immédiatement dans la dissolution d'or, la dorure n'est pas plus solide que celle faite avec une dissolution de chloride d'or dans l'éther; mais si on recouvre préalablement l'acier d'une pellicule extrêmement mince de cuivre en le plongeant dans une faible dissolution de sulfate de cuivre légèrement acidulée, qu'on le sèche dans du sable chaud, qu'on le décape et qu'on le plonge alors dans la dissolution d'or bouillant, la dorure est solide et supporte très-bien le frottement et le brunissage. Une dissolution concentrée de sulfate de cuivre ainsi qu'une immersion de l'acier dans celle-ci prolongée au-delà d'une $\frac{1}{2}$ minute sont nuisibles; car lorsque la pellicule de cuivre est trop épaisse, elle n'adhère pas assez solidement à l'acier; le mode de dorure est le même pour le fer tendre et celui de fonte. Pour la dorure de l'acier, il est inutile, et même désavantageux de faire bouillir la liqueur.

L'argent ne prend pas facilement l'or; mais si on l'agite plusieurs fois après l'avoir enveloppé d'un fil de fer poli et qu'on le plonge alors dans la dissolution d'or, celui-ci s'y dépose dans une épaisseur suffisante.

La continuation des travaux a démontré la nécessité, non-seulement de remplacer toujours la quantité d'eau évaporée par l'ébullition, parce qu'autrement la dorure n'a plus lieu, ou ne se fait plus que très-imparfaitement, mais aussi de diminuer la quantité considérable d'alcali par l'acide chlorhydrique. Si, en effet, la dissolution est trop concentrée, les métaux qu'on y plonge deviennent d'un noir

brun, en se chargeant d'une trop forte couche d'or, qui peut être complétement enlevée par le frottement.

Le procédé décrit dans le journal anglais est trop empirique et trop coûteux, et peut être remplacé par le suivant : on fait dissoudre de l'or fin dans une quantité suffisante d'eau régale ; on évapore la dissolution au bain de sable ou bien au-dessus de la lampe à une douce chaleur, jusqu'à siccité et jusqu'à ce que le produit de l'évaporation devienne rougeâtre, pour obtenir le chloride d'or aussi neutre que possible ; on dissout celui-ci dans une assez grande quantité d'eau distillée, pour qu'elle soit au premier dans la rapport de 130 : 1 ; on ajoute du bicarbonate de potasse à cette solution jusqu'à ce que la liqueur commence à se colorer légèrement en verdâtre et qu'il se forme un léger trouble. Il ne faut environ que 7 parties de bicarbonate de potasse sur 1 partie d'or. L'eau régale est de même que ce bicarbonate employée en trop grande quantité dans le procédé anglais, c'est la raison pour laquelle la dissolution d'or contient beaucoup de chlorure de potassium et de nitrate de potasse, qui se dépose en cristaux après le refroidissement : mais ce dernier sel, loin de favoriser la dissolution de l'or, l'empêche plutôt. Il n'en est pas de même du chlorure de potassium, qui, ainsi que M. Pelletier l'a déjà trouvé, est capable de dissoudre l'oxide d'or à l'aide de l'ébullition, et les expériences ont prouvé qu'il se forme alors de l'aurate de potasse ainsi qu'une combinaison de chloride d'or et de chlorure de potassium.

Pour constater enfin d'une manière tout à fait simple si, dans la dissolution d'or, l'oxide de ce métal combiné à la potasse est la partie agissante, on a précipité l'oxide d'or du chloride par la magnésie, le précipité a été séparé par le filtre et soumis à l'ébullition avec une solution de potasse caustique, jusqu'à ce qu'elle ne pût plus dissoudre du précipité. Du laiton, de l'acier ont été très-bien dorés dans cette dissolution d'aurate de potasse, et la teinte de

la dorure a même paru plus forte, et n'a rien laissé à désirer.

Comme dans les lavages par l'eau il se perd chaque fois un peu de dissolution d'or, il est bon, pour éviter cette perte, de se servir à cet usage d'eau distillée, qu'on emploie ensuite pour étendre la dissolution d'or.

Lorsque la dissolution d'or est trop affaiblie, on la neutralise par de l'acide chlorhydrique, et on précipite l'or par une solution concentrée de sulfate de fer récemment préparée en chauffant pour activer la précipitation : on sépare, au moyen de la décantation, la liqueur éclaircie du précipité; et, pour ne rien perdre, on essaie, avec un peu de sulfate de fer, si elle contient encore une trace d'or en dissolution. L'or précipité est lavé avec de l'eau pure et employé à une nouvelle dissolution dans l'eau régale. Au lieu de ce procédé, déjà connu, le suivant qui est plus court a paru très-bon. On fait bouillir la dissolution alcaline d'or avec de l'esprit-de-vin ; dans cette opération, l'or se sépare aussitôt dans un grand état de division, et il reste en dissolution de l'acétate de potasse; mais, pour atteindre ce but, la dissolution d'or doit être suffisamment alcaline.

Sous le rapport du brunissage de la dorure, il faut encore remarquer que la matière composée de sel marin, de nitre et d'alun ne doit pas être appliquée avec autant de force que sur les pièces dorées au feu.

En résumé, ce mode de dorure présente les avantages suivants : 1° la dissolution ne contient pas *d'acide libre*. par ce moyen, on évite l'oxidation des métaux à dorer et les métaux bien polis offrent même un éclat parfait au sortir de l'immersion ; 2° ce procédé est *moins cher* et *plus prompt* que la dorure au feu ; enfin, 3° *il n'est pas nuisible à la santé*, puisqu'on n'emploie pas de mercure. A.-G. V.

Sur une méthode pour séparer l'oxide de cobalt ainsi que l'oxide de nickel et l'oxidule de manganèse du sesquioxide de fer et des acides arsenique et arsenieux par Th. Scheerer, *inspecteur de la fabrique des couleurs bleues de Modum en Norwège* (Annalen der Physik und chemie, vol. XLII, n° 1, p. 104).

La chimie analytique indique surtout deux méthodes pour opérer la séparation du sesquioxide de fer et de l'oxide de cobalt. L'une de ces méthodes par l'ammoniaque caustique est cependant incomplète; en effet, le sesquioxide de fer séparé par ce moyen contient toujours une assez grande quantité d'oxide de cobalt, ce dont il est facile de s'assurer par le chalumeau : l'autre méthode, dans laquelle on opère la séparation par le succinate d'ammoniaque, que l'on ajoute à la dissolution neutralisée des deux oxides, est exacte, il est vrai, mais difficile, longue et coûteuse Occupé de fréquentes recherches pour reconnaître la quantité de cobalt contenue dans les mines de ce métal, j'avais à cœur de trouver un autre mode de séparation, qui réunît la brièveté et le bon marché à l'exactitude désirable : voici le résultat de plusieurs expériences entreprises dans ce but.

Pour que cette méthode puisse être employée, les deux oxides doivent être dissous ou bien dans l'acide sulfurique ou hydrochlorique, ou bien dans un mélange des deux : il faut au contraire éviter la présence de l'acide nitrique. Ensuite on ajoute, en remuant avec soin, de la potasse caustique à la dissolution acide jusqu'à ce qu'elle n'exerce plus qu'une faible réaction acide sur un papier bleu de tournesol. C'est ce qui a lieu lorsque le papier frappé à plomb par la lumière offre une couleur rouge à peine sensible, tandis que tenu contre la lumière, il paraît évidemment coloré en

violet. Pour ne pas dépasser ce point de neutralisation, il faut naturellement employer vers la fin une solution étendue de potasse caustique; si cependant on avait employé trop de potasse de manière à ce qu'il n'y eût plus de réaction acide, on n'a besoin que d'ajouter assez d'acide sulfurique ou d'acide hydrochlorique pour que, après avoir agité un peu la liqueur, la réaction acide se montre de nouveau, mais sans redissoudre le précipité en entier.

Dans cette saturation partielle, le sesquioxide de fer est précipité à l'état de sulfate basique ($\dddot{Fe}\,\dddot{S}^3 + 5\,\dddot{Fe}$) ou d'hydrochlorate basique, suivant que les deux oxides avaient été dissous dans l'un ou l'autre acide. La réaction acide sert ici d'indice que tout le sel de fer n'a pas encore été décomposé, parce que le sulfate ou l'hydrochlorate neutre de cobalt n'exerce absolument aucune action sur le papier de tournesol.

Lorsque la neutralisation est portée au degré désiré, ce qui peut avoir lieu en une demi-heure, la dissolution ne contient plus qu'une petite quantité de sesquioxide de fer, tandis qu'aucune trace d'oxide de cobalt n'a été précipitée. Pour le débarrasser aussi de cette dernière portion du premier oxide, on étend la dissolution d'eau et on la chauffe jusqu'à l'ébullition avec le précipité qui s'y trouve. Comme cette opération peut de la manière la plus commode s'exécuter dans une capsule de porcelaine, il est bon de faire la saturation préalable dans un vase de cette nature. Il n'est pas nécessaire de continuer l'ébullition, parce que même au moment où elle s'établit la dernière petite quantité de sesquioxide de fer est précipitée à l'état de sel basique. On filtre alors la solution bouillante et on lave le sel basique de fer avec de l'eau également bouillante. On précipite l'oxide de cobalt de la liqueur filtrée par le procédé connu à l'aide de la potasse caustique. Pour pouvoir alors déterminer aussi la proportion de sesquioxide de fer, on l'arrose sur le filtre d'ammoniaque caustique, qui finit par

le débarrasser de toute trace d'acide sulfurique ou hydrochlorique.

Il faut dans ce mode de séparation éviter la présence de l'acide nitrique, par la raison que le nitrate basique de sesquioxide de fer, qui se formerait, est légèrement soluble dans l'eau pure, et même dans celle qui ne contient que peu de particules salines, et que par conséquent il passerait en partie à travers le filtre dans les lavages. Le chlorure basique de fer est à la vérité également soluble dans l'eau pure, mais non au même degré que le nitrate basique ; il suffit d'accélérer les lavages pour que la séparation soit complète : si cependant on veut opérer avec une entière certitude, il est bien ou de n'employer que de l'acide sulfurique, ou de faire évaporer la dissolution acide additionnée d'acide sulfurique, jusqu'à ce que des vapeurs d'acide sulfurique viennent à se montrer. Si on emploie pour la neutralisation de l'ammoniaque au lieu de potasse caustique, la séparation réussit également : mais on ne peut pas alors, à cause de la présence de l'ammoniaque, précipiter le sel de cobalt par la potasse, et il faut dans ce cas se servir de la méthode bien plus longue par l'hydrosulfate d'ammoniaque. La neutralisation par l'ammoniaque n'est donc pas avantageuse.

J'ai entrepris de la manière décrite de nombreux essais de mine de cobalt, sans avoir pu découvrir une altération de l'un des oxides par l'autre. Pour reconnaître si le sesquioxide de fer contenait de l'oxide de cobalt, je me suis servi du chalumeau; mais chaque fois le verre de borax réduit par l'étain, était d'un vert de sulfate de fer. Pour rechercher le sesquioxide de fer dans la dissolution obtenue de cobalt, j'ai ajouté à celle-ci une quantité suffisante d'hydrochlorate d'ammoniaque, puis d'ammoniaque caustique, sans apercevoir un précipité de sesquioxide de fer. La teinture de noix de galle elle-même, n'a pas changé à un degré sensible la couleur de la dissolution.

Si on réfléchit plus mûrement à ce mode de séparation,

on voit aisément qu'il ne peut pas avoir une précision mathématique. Si en effet on pouvait dans la saturation décrite atteindre le point complet de neutralisation, tout le sesquioxide de fer serait dans ce cas précipité et tout l'oxide de cobalt resterait en dissolution. Mais pour s'assurer que l'on ne dépasse pas ce point, c'est-à-dire que l'on ne précipite pas d'oxide de cobalt, la réaction de la dissolution doit vers la fin être encore acide au degré le plus faible possible. Cette petite quantité de sesquioxide de fer, qui est alors encore en dissolution, est extrêmement faible et le devient encore plus parce que par l'ébullition de la liqueur étendue, *la majeure partie à beaucoup près* se précipite : cette dernière portion est d'autant plus considérable que la dissolution a été plus étendue. Si donc je dis que je n'ai trouvé dans la dissolution de cobalt aucune trace de fer, je veux dire que la quantité de ce dernier était si faible, qu'elle ne se laissait plus reconnaître par les réactifs ordinaires.

Le procédé dont je me suis servi pour séparer les acides arsenique et arsenieux de l'oxide de cobalt, n'est surtout applicable qu'autant qu'il ne s'agit que d'obtenir l'oxide de cobalt pur, mais non de déterminer la quantité de ces acides et celle du sesquioxide de fer. Il s'exécute en même temps à l'aide de la neutralisation décrite plus haut : en effet, si la dissolution contient de l'acide arsenique ou arsenieux, il se précipite, non-seulement du sulfate ou de l'hydrochlorate basique de sesquioxide de fer, mais encore de l'arseniate ou de l'arsenite de la même base ; seulement il faut rappeler ici que la dissolution d'un minerai de cobalt contient souvent plus de l'un de ces acides, qu'il n'en faut pour former une combinaison avec le sesquioxide de fer. On s'en aperçoit à ce qu'à la première addition de potasse, il ne se forme pas un précipité brun foncé, mais clair; dans ce cas, on ajoute à la dissolution du sulfate ou de l'hydrochlorate de sesquio-

xide de fer, jusqu'à ce que le premier ait lieu. Si on n'y fait pas attention, le précipité obtenu par la neutralisation contient du cobalt.

La voie la plus courte pour préparer de l'oxide de cobalt pur, surtout en grand, est sans contredit celle que M. Liebig a indiquée : cependant je n'ai pu réussir à obtenir par cette méthode un résultat exact, *analytique*. A un faible degré de chaleur, l'oxide de cobalt obtenu contient toujours du fer, et à une température plus élevée les deux oxides sont impurs. On peut toutefois, lors même qu'il s'agit d'une pureté analytique, employer la fusion avec le sulfate acide de potasse, si seulement on neutralise la dissolution acide de cette masse par de la potasse caustique, ou même par du carbonate de cette base.

Le procédé qui vient d'être décrit pour séparer l'oxide de cobalt du sesquioxide de fer et des acides arsenique et arsenieux, est entièrement applicable pour opérer la séparation de l'oxide de nickel et de l'oxidule de manganèse d'avec ces trois dernières substances; l'isolement de ces oxides est surtout important pour la chimie analytique.

Pour séparer l'oxide de nickel du sesquioxide de fer, on se sert ordinairement de la méthode par l'ammoniaque caustique, qui cependant fournit toujours un sesquioxide de fer mêlé de nickel. Par le succinate d'ammoniaque la séparation réussit encore moins. Si on emploie au contraire la méthode décrite, on obtient un sesquioxide de fer, entièrement exempt de nickel, et un oxide de nickel, dans lequel la teinture de noix de galle ne peut pas démontrer la présence du sesquioxide de fer. On a un résultat tout aussi satisfaisant avec l'oxidule de manganèse. Ce n'est que rarement que j'ai obtenu un sesquioxide de fer, qui, fondu sur une lame de platine avec du nitre et de la soude, donnait une teinte bleue à peine sensible, ce qui provenait vraisemblablement d'un lavage incomplet.

APPENDICE.

On allonge l'analyse quantitative de l'oxide de cobalt, en réduisant d'abord l'oxide obtenu par le gaz hydrogène. On arrive plus promptement au but en opérant la fusion de l'oxide de cobalt avec une quantité pesée de phosphate acide de soude fondu, fusion pendant laquelle tout l'oxigène en excès, que l'oxide a absorbé à la chaleur rouge, se dégage. Le poids des deux corps fondus ensemble donne immédiatement, déduction faite du poids du phosphate de soude, celui de l'oxide de cobalt; on doit pourtant faire les observations suivantes:

1° La fusion ne doit s'exécuter que dans un vase de verre placé dans un creuset de platine, et dont le fond est entouré de sable bien chauffé au rouge, pour empêcher que le verre en fondant ne s'attache au creuset. Un vase de verre est nécessaire, parce que le platine est attaqué par la masse en fusion, et que les creusets de porcelaine se brisent ordinairement.

2° On obtient le phosphate acide de soude nécessaire par la fusion d'un phosphate de soude et d'ammoniaque exempt d'hydrochlorate de soude, et on le chauffe au rouge dans un creuset de platine couvert, jusqu'à ce qu'il ne perde plus de son poids, ce qui a lieu aussitôt que l'on n'observe plus de dégagement de gaz. Il faut le conserver dans un flacon que l'on bouche bien. Lorsqu'on veut l'employer, on en pèse environ le quintuple de la quantité d'oxide de cobalt, qui est destinée à l'analyse; on le met dans l'appareil et on chauffe celui-ci pour chasser toute trace d'humidité hygrométrique, mais pas assez fortement pour faire fondre le phosphate de soude. Alors on tare exactement l'appareil, on y ajoute l'oxide de cobalt préalablement pesé, et on le chauffe graduellement jusqu'à ce que tout dégagement de gaz ait cessé. Il arrive parfois que

quelques bulles de gaz restent fortement attachées au verre et ne s'en détachent pas même à la plus forte chaleur, que l'on peut produire à l'aide de la lampe à l'esprit de vin de Berzélius. L'opération peut cependant être considérée comme terminée, aussitôt que l'on n'aperçoit plus le dégagement de nouvelles bulles de gaz. De cette manière on obtient, en observant les règles de précaution indiquées, un résultat plus certain, que par la réduction à l'aide du gaz hydrogène, attendu que, dans cette dernière, il arrive facilement qu'une petite partie de l'oxide n'est pas réduite.

Si l'on associe cette méthode, pour déterminer la quantité d'oxide de cobalt, à celle qui a été décrite en premier lieu pour le séparer du sesquioxide de fer et des acides arsenique et arsenieux, on emploie à peine plus de la quatrième partie du temps nécessaire pour 1° précipiter l'acide arsenique par l'hydrogène sulfuré; 2° séparer le sesquioxide de fer par le succinate d'ammoniaque; 3° précipiter l'oxide de cobalt par l'hydrosulfate d'ammoniaque; 4° réduire par le gaz hydrogène l'oxide de cobalt obtenu en dernier lieu. Il est en même temps évident que ce procédé plus long, expose beaucoup plus à de la perte que l'autre, qui est beaucoup plus court. A.-G. V.

Réduction du sulfure d'arsenic à l'aide du charbon d'argent, *par* F.-F. Runge. (Annalen der Physik and Chemie, vol. XLII, n° 1, pag. 163.)

La réduction de l'*acide arsenieux* par un éclat de charbon ne laisse rien à désirer. Les méthodes indiquées pour réduire le *sulfure d'arsenic* ne sont pas aussi satisfaisantes, parce qu'ordinairement on emploie des mélanges pulvé-

rulents, qui sont projetés avec facilité et rendent l'expérience incertaine. L'emploi *d'un charbon contenant de l'argent* obvie à tous ces inconvénients. On fait bouillir des éclats de charbon avec une dissolution d'acétate d'argent, et on fait évaporer presque jusqu'à siccité. Ensuite on fait sécher les éclats sans les laver, et on les chauffe au rouge dans un tube de verre; en cet état ils sont bons à être employés, et on s'en sert comme des éclats de charbon sans argent pour la réduction de l'acide arsenieux.

L'argent seul réduit aussi, il est vrai, le sulfure d'arsenic, mais le métal se sublime en petits globules, et non sous la forme du miroir d'arsenic, qui est si caractéristique, comme c'est le cas ici. A.-G. V.

Note sur les propriétés médicales de la codéine, par M. le docteur Miranda, *à la Havane, île de Cuba.*

Désireux depuis longtemps de trouver un remède efficace contre les gastrites, j'ai successivement eu recours, et sans succès, aux diverses préparations connues comme *antinerveuses*, si je puis m'exprimer ainsi; j'ai employé aussi les préparations martiales qui ont été préconisées pour ces sortes d'affections de l'estomac. Je n'ai jamais obtenu par ces moyens que des guérisons imparfaites, qui, selon moi, ne résultaient que d'une métastase, et ne pouvaient nullement justifier la prétendue efficacité de ces remèdes.

Je cherchai en vain à étudier le tempérament des malades pour savoir si, dans des circonstances à peu près identiques, je pouvais compter sur d'heureux effets, soit des antispasmodiques, soit des préparations martiales; mais le résultat me laissait toujours dans l'incertitude sur

le véritable effet produit par l'agent employé, et je demeurai peu satisfait de ma médication.

Une des personnes les plus recommandables de l'île, et qui m'honore de son amitié, M. Lobé, me fit connaître la codéine découverte par M. Robiquet, et il m'indiqua en même temps les propriétés qui lui avaient été attribuées en France, principalement par M. Barbier d'Amiens. J'en essayai l'emploi, et pour me convaincre par ma propre expérience du degré d'énergie et d'efficacité de ce nouveau produit contre les fortes irritations nerveuses de la membrane muqueuse, que je regarde comme le siége de ces sortes d'affections, je n'eus recours qu'au sirop de codéine (1), que j'eus soin d'employer seul. Je puis citer aujourd'hui onze guérisons bien caractérisées obtenues sur neuf jeunes gens et deux femmes, l'une de quarante ans, l'autre sexagénaire.

J'ai commencé par administrer un gros seulement de sirop de codéine, et encore faisais-je prendre cette faible dose en deux fois, l'une le matin, l'autre le soir. Je n'ai pris d'autres précautions pour en faire faire usage que la prescription habituelle d'une diète modérée, et de quelques moyens hygiéniques. J'ai augmenté successivement la dose du sirop jusqu'à en faire prendre une once en vingt-quatre heures.

Le premier sujet chez lequel j'ai eu occasion de l'employer était un jeune homme atteint depuis deux ans d'une gastrite, qui avait résisté à toutes les médications usitées. Il souffrait beaucoup, et sa position était devenue des plus alarmantes; il était tombé dans un tel état d'affaiblissement et de maigreur, qu'il offrait l'aspect d'un phtisique. L'efficacité du remède fut telle, qu'après un mois de trai-

(1) Voyez la formule du sirop de codéine, *Journal de Pharmacie*, tome XXIII, page 418.

tement la gastrite était entièrement disparue, et cependant le maximum de la dose de sirop de codéine pris en vingt-quatre heures n'avait pas dépassé six gros.

Malgré un résultat aussi satisfaisant, j'étais toujours armé de défiance, et j'employai ce médicament avec la même réserve dans un deuxième cas, où j'obtins tout autant de succès, car le malade fut complétement guéri en vingt jours.

Les autres guérisons obtenues par ce même traitement ne furent ni moins certaines ni moins convaincantes pour moi, en sorte que je regarde la découverte de la codéine comme un vrai bonheur pour l'humanité, surtout par des climats comme le nôtre, où les gastrites sont si multipliées.

Synthèse de l'ammoniaque, par M. Hare.

Instruit que l'on était parvenu à effectuer la synthèse de l'ammoniaque par la réaction du deutoxide d'azote et de l'hydrogène augmentée par la présence du platine en éponge, le docteur Hare, sans avoir connaissance du procédé employé à cet effet en Europe, réussit de la manière suivante à obtenir cet intéressant résultat.

Il introduisit dans une cloche de verre tubulée et munie d'un robinet deux volumes de deutoxide d'azote et cinq d'hydrogène. Au fond d'une cornue de verre tubulée, pouvant contenir environ quatre onces d'eau, il place un morceau d'éponge de platine; il fit passer au travers de la tubulure un tuyau de plomb terminé par un tube de cuivre ou de verre, percé d'un trou de la grosseur d'une aiguille à coudre, et qui se trouvait presque en contact avec le morceau de platine. Ce tube était hermétiquement joint à

la tubulure, et le bec de la cornue était recourbé de manière à plonger légèrement dans l'eau d'un verre à expérience. On abaissa la cloche dans une cuve hydropneumatique. On ouvrit le robinet pour faire arriver le mélange gazeux dans la cornue, et déplacer l'air atmosphérique. Aussitôt qu'on eut atteint ce but, ce que l'on reconnut à la disparition des vapeurs rouges résultant de la réaction du deutoxide d'azote et de l'oxygène de l'air, on continua à faire passer lentement le mélange gazeux au travers de l'eau du vase, en même temps que l'on tenait un charbon rouge tout près de la partie de la cornue qui renfermait l'éponge de platine. Le métal ainsi chauffé devint incandescent, et l'on vit paraître des vapeurs dans l'intérieur de la cornue. Il y eut une absorption de l'eau du verre, mais elle fut immédiatement arrêtée par un supplément de gaz de la cloche; l'on vit recommencer le passage des bulles dans le verre, et l'on put continuer. L'eau acquit une odeur d'ammoniaque, et donna avec le cuivre une belle couleur bleue. Dans une autre expérience, un petit morceau d'éponge de platine fut fixé à un fil de ce métal, et ajusté au tube de manière à recevoir le jet du mélange gazeux.

Le docteur Hare avait déjà observé et publié, il y a quelques années, que l'asbeste trempé dans une solution de platine, puis rougi, enflammait un mélange d'oxygène et d'hydrogène. Il vient de reconnaître que l'asbeste ainsi préparé opère aussi la synthèse de l'ammoniaque, soit lorsqu'on le substitue à l'éponge dans l'expérience ci-dessus décrite, soit lorsqu'on le fait passer rouge de feu dans le mélange gazeux contenu dans une cloche sur le mercure.

Un morceau de charbon trempé dans une solution de chlorure de platine (acide chloro-platinique), produit des effets analogues à l'asbeste platiné.

Pour préparer l'asbeste platiné, il suffit de le plonger dans le chlorure de platine liquide, puis de chauffer la masse au rouge dans un feu ordinaire. (*Phil. mag.*, sept. 1837.) L. A. P.

Sur l'hydrate de magnésie, par M. Rees.

Plusieurs chimistes ont supposé que la magnésie était susceptible de s'unir avec l'eau en différentes proportions, quoiqu'aucune analyse n'ait été faite de l'hydrate artificiel de cette terre. L'hydrate de magnésie, natif d'Amérique, analysé par le docteur Bruce, a produit sur 100 parties :

Magnésie. . . .	70
Eau.	30 = 100

Un échantillon du même minéral de Bust, analysé par le docteur Fiffe, a produit sur 100 parties :

Magnésie. . . .	69,75
Eau.	30,25 = 100

Le résultat de deux analyses faites par moi-même de l'hydrate artificiel se rapproche beaucoup des proportions obtenues par le docteur Fiffe de l'échantillon natif. Ainsi, dans une première expérience, 100 parties ont donné :

Magnésie. . . .	69,65
Eau.	30,37 = 100

Une seconde expérience a produit :

Magnésie. . . .	69,44
Eau.	30,59 = 100

Cet échantillon avait été préparé en faisant digérer de

la magnésie récemment calcinée dans de l'eau distillée froide, et séchant le mélange au bain-marie. Le premier avait digéré à vase clos pendant quatorze jours, mais on n'observa pas qu'il eût absorbé une plus grande quantité d'eau que le second, dont la digestion n'avait duré que 24 heures. J'ai obtenu un résultat semblable en humectant simplement la magnésie et la desséchant de suite au bain-marie. La combinaison est immédiate, et comme on l'a vu elle n'admet pas une plus grande proportion d'eau par une digestion prolongée. Si l'on emploie l'eau bouillante dans la formation de l'hydrate, on n'observe aucune différence dans sa constitution. On a pu remarquer combien la première analyse se rapproche de la proportion d'atome à atome, car en supposant 20,7 comme le poids atomique de la magnésie, nous avons :

Magnésie. . . .	20,7
Eau.	9,02

Il paraît, par ces expériences, que la magnésie est capable de se combiner avec l'eau dans une proportion seulement. Le précipité obtenu par l'addition de l'ammoniaque à une solution neutre de sulfate de magnésie approche aussi beaucoup dans la constitution du proto-hydrate de cette terre. J'ai trouvé que 100 parties de précipité (bien séché au bain-marie) donnaient :

Magnésie. . . .	66,7
Eau.	33,3 = 100

(*Phil. mag.*, juin 1837.) L.-A. P.

Démission d'un rédacteur.

M. Lecanu ayant envoyé sa démission de rédacteur du *Journal de Pharmacie*, quoi qu'il en coûte à ses collègues de se séparer d'un collaborateur qu'ils estiment, cette démission a été acceptée.

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL

De la Société de Pharmacie de Paris, séance du 7 février 1838.

Présidence de M. Cap.

La Société reçoit, 1° un numéro du *Bulletin des eaux d'Aix, en Savoie*, par M. le docteur Constant d'Espine; 2° un rapport sur les maladies que contractent les ouvriers qui travaillent dans les fabriques de céruse, extrait des *Annales d'hygiène publique*; 3° un mémoire sur le sirop simple ou hydrate saccharique considéré comme combinaison définie, par M. Boutigny d'Évreux (membre correspondant de la Société) (M. Boullay, rapporteur); 4° un mémoire de M. Émile Mouchon, sur les vins médicinaux (M. Henry, rapporteur); 5° un mémoire sur l'acide sulfurique produit par la condensation des vapeurs des eaux thermales sulfureuses d'Aix, en Savoie, par M. Bonjean (M. Guibourt rapporteur); 6° un numéro du *Journal de Pharmacie*, janvier 1838; 7° un numéro de la *Gazette éclectique*.

M. Boullay rend compte à la Société des résultats de la démarche que les membres de la commission chargée de poursuivre la réorganisation de la pharmacie ont faite auprès de M. le ministre de l'instruction publique. Dans une audience qui a été accordée, cette commission a obtenu de M. le ministre la promesse que la loi concernant la pharmacie serait présentée cette année aux Chambres, afin que le travail qui sera préparé puisse en permettre la discussion à la session prochaine.

MM. Boullay et Guibourt, rapporteurs, font un rapport favorable à l'occasion du mémoire sur les sangsues, présenté par M. Charpentier de Valenciennes.

L'impression du rapport est mise aux voix et adoptée.

MM. Guibourt et Dubail font, à l'occasion d'une matière cristalline retirée du baume de copahu, et présentée par M. Martin d'Issoudun, un rapport, dont la Société ordonne le dépôt pur et simple dans ses archives.

M. Dubail communique à la Société, au nom de M. Sevin, pharmacien à la Ferté-sous-Jouarre, une recette, et des échantillons de sparadrap ayant des propriétés agglutinatives plus marquées que celui dont le codex donne la formule (M. Dubail, rapporteur).

M. Hanle est nommé membre correspondant; M. Charpentier est présenté en cette qualité par MM. Boud Guibourt (M. Boullay, rapporteur).

M. Garot offre à la Société de nouveaux échantillons de pilules préparées avec des substances odorantes, dont l'odeur est complétement masquée par l'enveloppe gélatineuse.

Théorie des atomes et des équivalents chimiques, suivie d'une table très-étendue et d'un formulaire, avec explication d'un grand nombre de réactions élémentaires, par Frédéric Choron. In 8°. Prix, 1 franc et 1 fr. 25 c. franc de port. A Paris, chez Béchet, jeune, libraire de la Faculté de médecine, place de l'École-de-Médecine, n° 4.

CODEX, pharmacopée française, rédigé par ordre du gouvernement, par une commission composée de MM. les professeurs de la faculté de médecine et de l'école spéciale de pharmacie de Paris, 1 vol. in-4° de 76 feuilles, imprimé sur papier collé. Prix : 9 fr. 75 c., et 13 fr. franc de port par la poste. Le même ouvrage format in-8°. Prix : 8 fr. et 10 fr. par la poste. A Paris, chez Béchet jeune, place de l'École-de-Médecine, n° 4.

Leçons élémentaires de chimie, faites le dimanche aux ouvriers, à Rouen, par M. Girardin, 2ᵉ partie, un vol. in-12, chez Just Rouvier et Lebouvier, rue de l'École-de-Médecine, n° 8.

Erratum du n° de janvier 1838.

Pag. 41, lig. 29, à la suite de ces mots : *introduit pendant l'analyse*, lisez : ce qu'au reste l'auteur reconnaît lui-même.

44, lig. 1ʳᵉ au lieu de ces mots : *de l'albumine constituant les globules et par suite le caillot*, lisez : de l'albumine existant en dissolution dans l'eau, quelques-unes sans doute à la faveur du carbonate alcalin, et constituent le sérum, tandis que la fibrine, l'hematosine, et l'autre portion d'albumine, constituent les globules et par suite le caillot.

PARIS. — IMPRIMERIE ET FONDERIE DE FAIN,
Rue Racine, n° 4.

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DES SCIENCES ACCESSOIRES,
CONTENANT
LE BULLETIN
DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS.

N° IV. — 24e *Année.* — AVRIL 1838.

De l'action que le Chlore exerce sur les bases salifiables organiques.

Notice présentée à l'Académie des Sciences, le 19 février 1838, par J. PELLETIER.

Dans un mémoire présenté à l'académie des sciences, j'ai examiné l'action que l'iode exerce sur les bases salifiables organiques, et j'ai fait voir qu'à quelques exceptions près l'iode s'unissait en proportions définies à ces substances sans agir élémentairement sur leurs principes. Je me proposais de traiter à fond, dans un second mémoire, de l'action que le chlore exerce sur la même série de substances,

et j'avais déjà réuni un certain nombre d'observations, lorsque je me suis trouvé arrêté par des difficultés qu'il était peut-être impossible de surmonter dans l'état actuel de la science. En effet, j'ai reconnu que le chlore agissait toujours sur les éléments des alcalis organiques, en donnant lieu à des composés nouveaux, produits par des réactions très-compliquées. Or, tant qu'on n'aura pas étudié à fond l'action que le chlore exerce sur les composés binaires et ternaires du règne organique; tant qu'on ne connaîtra point d'une manière positive les lois qui président à cette action, comment espérer pouvoir vaincre les difficultés qui, dans les composés quaternaires, résultent d'une complication de composition produite par un corps tel que l'azote, encore si problématique dans sa nature, et dont les combinaisons, même binaires, sont si peu connues.

J'ai donc cru devoir suspendre le long travail que j'avais entrepris, mais en même temps le déclarer, pour laisser le champ libre aux personnes qui, malgré les difficultés qu'elles auraient à surmonter, voudraient se livrer à ce genre de recherches. De plus, j'ai pensé qu'il pourrait être utile de publier les observations que j'ai été à même de faire sur ce sujet : ce sera comme des jalons placés pour tracer la route.

Action du Chlore sur la strychnine.

Lorsque l'on fait passer un courant de chlore dans de l'eau, où préalablement on a délayé de la strychnine réduite en poudre fine, on remarque que la température s'élève, que la strychnine est attaquée, et qu'une matière très-blanche et floconneuse vient nager à la surface du liquide sous forme d'écume.

Si l'on suspend l'arrivée du chlore avant que toute la strychnine ne soit décomposée, et si l'on sépare la matière

floconneuse par la filtration, on retrouve dans la liqueur la strychnine non encore décomposée dissoute par l'acide hydrochlorique.

Que dans cette liqueur, contenant de l'hydrochlorate de strychnine, on continue de faire passer du chlore la strychnine dissoute continue d'être attaquée comme si elle était libre, et de nouvelles quantités de matières floconneuses se forment et ne cessent de se produire tant qu'il reste des traces de strychnine dans la liqueur. Si on examine alors le liquide, on trouve qu'il est à peine coloré, si ce n'est dans une circonstance que nous allons indiquer, mais qu'il est devenu très-acide; saturé par de l'ammoniaque, il laisse précipiter quelques flocons blancs produits par la matière que nous venons de signaler; qui n'est plus de la strychnine, mais une substance formée à ses dépens; enfin, en évaporant la liqueur, on obtient de l'hydrochlorate d'ammoniaque ne contenant que des traces de matière organique.

Si au lieu de faire passer du chlore dans la strychnine délayée on agit sur un sel de strychnine en solution, la formation de la matière blanche se manifeste sur-le-champ, et on voit les bulles du chlore se recouvrir d'une enveloppe d'un blanc éclatant, une écume blanche couvre bientôt toute la surface du liquide; cet effet se continue tant qu'il reste des traces de strychnine dans la liqueur.

Dès l'arrivée des premières bulles la liqueur devient acide; cette acidité est due à l'acide qui saturait la strychnine et qui est mis à nu, et à l'acide hydrochlorique qui se forme au moment de la réaction.

La liqueur dans laquelle il ne se forme plus de flocons ne retient en dissolution qu'une petite quantité de matière organique, presque entièrement composée elle-même de cette matière floconneuse, qui, bien qu'insoluble par elle-même, le devient un peu à l'aide des acides libres qui se trouvent dans la liqueur.

Un phénomène qui se manifeste souvent lorsque l'on traite de la strychnine par le chlore, est la coloration en rouge que manifestent les liqueurs; mais ce phénomène, dont je ne pouvais d'abord me rendre compte parce qu'il n'était point constant, est étranger à la strychnine, il est dû à un peu de brucine, matière qui accompagne la strychnine dans la fève saint Ignace et dans la noix vomique. Or, l'on sait combien il est difficile de se procurer de la strychnine entièrement exempte de brucine. Le chlore peut donc être regardé comme un réactif propre à faire reconnaître la présence de la brucine dans la strychnine.

Mais, ce qui est d'une haute importance pour les *recherches toxicologiques*, le chlore devient lui-même un réactif pour reconnaître la strychnine; réactif d'autant plus précieux, que nous n'en avions point pour découvrir la strychnine : tandis qu'à présent l'on pourra, à l'aide du chlore, la signaler, même lorsqu'on n'aurait à agir que sur des quantités à peine sensibles. Nous reviendrons plus bas sur cet objet, qui comporte quelques détails. Reprenons maintenant l'examen de la matière blanche produite par l'action du chlore sur la strychnine. Pour l'obtenir pure et exempte de strychnine, il convient de la produire au sein d'une dissolution un peu étendue, et de prendre à cet effet un sel de strychnine pur et dissout dans cent parties d'eau; la matière doit ensuite être lavée d'abord à l'eau froide, puis à l'eau bouillante, pour la dépouiller de toute trace d'acide libre. Enfin on la fait dissoudre dans de l'éther sulfurique. Par évaporation spontanée, elle cristallise en plaques légèrement lamelleuses. Cette solubilité dans l'éther peut déjà faire distinguer la matière blanche de la strychnine qui lui donne naissance, elle pourrait même servir à séparer ces deux substances, la strychnine étant à peine soluble dans

l'éther. Du reste voici les caractères qu'elle présente (1). Elle est blanche, et encore d'un blanc éclatant lorsqu'elle est humide ; par la dessiccation elle devient grisâtre ; elle est à peine soluble dans l'eau : sa saveur est amère, mais infiniment moins que celle de la strychnine ; elle a quelque chose d'aromatique ; elle se dissout très-bien dans l'alcool, soit faible, soit rectifié ; elle y cristallise en aiguilles extrêmement fines et presque microscopiques. Non-seulement elle ne sature point les acides, mais elle ne paraît pas même pouvoir s'y combiner : cependant ils favorisent sa solubilité. Chauffée, la matière qui nous occupe n'entre pas en fusion ; à 150 degrés centig. elle commence à noircir, et se charbonne en répandant des vapeurs d'acide hydrochlorique. Quelques recherches qu'il me paraît inutile de rapporter ici tendent à prouver que l'acide hydrochlorique n'existe pas dans cette matière, mais que le chlore entre dans ses éléments. Je passerai donc de suite à son analyse élémentaire.

Peu d'analyses m'ont plus occupé que celle de cette matière : je l'ai répétée nombre de fois. Je désirais trouver comme résultat d'expériences directes des rapports simples ou du moins rationnels, qui m'auraient donné la théorie exacte de l'action du chlore sur la strychnine, et peut-être sur les autres bases organiques : malheureusement je n'ai rien obtenu de bien satisfaisant sous ce point de vue. Je vais cependant donner la composition de la matière d'après celles de mes analyses, qui, par leur concordance, m'ont inspiré le plus de confiance.

Carbone.	50,16
Hydrogène.	4,74
Azote.	5,19
Chlore.	24,50
Oxygène.	15,41
	100,00

(1) Si l'on voulait désigner cette matière par un nom, on pourrait la nommer chloro-strychnine.

Voici d'après quelles données ces résultats ont été calculés :

Pour le carbone et l'hydrogène,

Matière employée.	0,318
Acide carbonique.	0,557
Eau.	0,125

Pour l'azote,

Matière employée.	0,734
Gaz azote obtenu. . . .	30 c. cube
Température.	4 dg.
Pression.	0m,762

Pour le chlore,

Matière employée.	0,305
Chlorure d'argent.	0,303

Il est à peu près inutile de chercher à représenter cette composition par une formule atomique, car il ne nous a pas été possible de former avec notre matière de combinaisons définies, et par conséquent de fixer son poids atomique.

La formule suivante indique seulement le rapport des atomes.

Carbone.	45 atomes.
Hydrogène.	26
Azote.	2
Chlore.	4
Oxygène.	5

Et encore ici l'exposant du chlore serait trop élevé, si l'estimation du chlorure d'argent n'est pas un peu faible.

Mais ce que l'on peut conclure de l'analyse élémentaire que nous avons rapportée, c'est que la matière obtenue par l'action du chlore sur la strychnine est le produit d'une réaction, et non un chlorure de strychnine ; car en soustrayant le

chiffre du chlore, les éléments du *reste* ne sont plus en rapports convenables pour représenter de la strychnine. Le carbone se trouve en quantité plus faible, l'oxygène en quantité plus forte. Quant à l'hydrogène, il s'y trouve en quantité presque égale; mais comme nécessairement il y a eu de l'hydrogène soustrait par le chlore, puisqu'il s'est formé de l'acide hydrochlorique, il faut nécessairement aussi qu'il soit rentré de l'hydrogène à l'état d'eau. Ce sujet demande de nouvelles recherches.

L'action du chlore sur la strychnine, considérée comme moyen d'investigation dans la recherche de cette substance, me paraît, comme je l'ai déjà dit, devoir être prise en considération. La sensibilité du chlore comme réactif de la strychnine est des plus marquées, et peut servir à en découvrir des traces. A peine une bulle de chlore arrive-t-elle dans une solution de strychnine (et la strychnine est toujours en dissolution dans les liqueurs acides ou rendues telles), qu'un nuage blanc se manifeste au passage de la bulle, et s'étend dans la liqueur. Parmi les substances organiques, je ne connais que l'albumine et la gélatine qui produisent des phénomènes semblables; mais le précipité formé par la strychnine est soluble dans l'alcoól et l'éther, tandis que les précipités formés par le chlore dans une solution de gélatine ou d'albumine sont insolubles dans l'alcool et dans l'éther. Si de la strychnine se trouvait même précipitée par le chlore dans une liqueur qui contiendrait de l'albumine et de la gélatine, on pourrait se servir de l'alcool pour faire le départ des deux précipités.

Action du chlore sur la brucine.

Pour première expérience, je fis passer un courant de chlore pur dans une solution neutre d'hydrochlorate de brucine. En opérant d'abord sur un sel de brucine susceptible d'être mis en solution, j'avais pour but de m'assurer

si un phénomène analogue à celui qu'on observe en traitant un sel de strychnine se manifesterait, et s'il y aurait formation d'une matière insoluble dès l'arrivée des premières bulles de chlore, ce que je n'aurais pas aussi bien pu voir en prenant de la brucine en poudre simplement délayée dans de l'eau distillée. Le chlore n'a point troublé la liqueur; mais d'incolore qu'elle était, elle s'est colorée d'abord en jaune, puis en orangé, en rouge clair, et enfin en rouge de sang. Parvenue à ce point, la couleur a diminué en repassant, pour ainsi dire, par les mêmes teintes. Arrivée au point où elle n'était plus que jaunâtre, des flocons se sont formés dans la liqueur, et ont continué de se produire pendant trois jours, l'opération ayant marché tout ce temps. Après cet intervalle, la liqueur filtrée ne donnait que de légers flocons par le chlorure; elle était devenue très-acide.

Dans une seconde opération, on a fait arriver du chlore pur dans la brucine réduite en poudre et délayée dans de l'eau distillée, la brucine s'est dissoute. Tant qu'il est resté de la brucine non dissoute la liqueur n'a pas manifesté de réaction acide, bien qu'il se produisît de l'acide hydrochlorique; mais celui-ci, à mesure qu'il se formait aux dépens d'une partie de la brucine décomposée, était saturée par la brucine libre. Au moment où toute la brucine s'est trouvée dissoute, la liqueur était neutre et d'une couleur jaune; mais elle n'a pas tardé à devenir acide en se colorant en rose, puis en rouge, suivant la marche que nous avons déjà observée en traitant par le chlore l'hydrochlorate de brucine : c'est ainsi que sur la fin on a aussi vu apparaître des flocons jaunâtres; et lorsqu'il ne s'en est plus sensiblement formé, on a arrêté l'opération. Les flocons réunis, lavés d'abord à l'eau froide, puis à l'eau bouillante, se sont contractés et réduits à un très-petit volume. La liqueur, dont ils ont été séparés, saturée par de l'ammoniaque, a donné quelques flocons,

dont le poids était insignifiant, et s'est colorée en rouge vineux. Par l'évaporation, on a obtenu beaucoup d'hydrochlorate d'ammoniaque coloré en rouge sale ; mais il n'a pas été possible d'isoler cette matière colorante de l'hydrochlorate d'ammoniaque qu'elle imprégnait.

Dans une troisième expérience, on a arrêté l'opération au moment où la liqueur a paru avoir atteint son maximum de coloration. Saturée par de l'ammoniaque, elle a donné une matière floconneuse qui, lavée et séchée, prenait l'aspect d'une résine. Cette matière, d'un blanc clair, insoluble dans l'eau, était soluble dans l'alcool, mais ne cristallise pas ; sa saveur était amère ; cependant elle ne contenait plus de brucine, car, administrée à un lapin à la dose de deux décigrammes, l'animal n'en a pas été affecté.

La matière floconneuse qui s'était séparée spontanément de la solution de brucine, non plus que celle qu'on avait précipitée par l'ammoniaque, ne pouvait cristalliser dans aucune menstrue, ni se sublimer sans décomposition ; elles n'offraient enfin aucune propriété qui pût les faire considérer comme des substances chimiquement pures ou susceptibles d'être purifiées ; on a donc été obligé de les abandonner ; c'eût été perdre du temps que de chercher à les soumettre à l'analyse élémentaire. Quoi qu'il en soit, il reste évident que le chlore ne se combine point directement à la brucine, mais qu'il agit fortement sur ses éléments, qu'il la transforme en une matière résinoïde en s'emparant d'une portion de son hydrogène, avec lequel il se combine pour produire de l'acide chlorhydrique.

Action du chlore sur la quinine.

La quinine, réduite en poudre fine, a été délayée dans de l'eau distillée ; on a fait passer un courant de chlore, et la quinine n'a pas tardé à se dissoudre, en communi-

quant à la liqueur une couleur d'abord rose, puis rouge violacé, enfin rouge foncé. En ce moment, toute la quinine était dissoute. On a continué le dégagement du chlore, la couleur a diminué d'intensité, et il s'est précipité une matière rougeâtre visqueuse qui adhérait aux parois du flacon; mais, par son exposition à l'air, elle est devenue friable. Pour dépouiller cette substance de l'acide hydrochlorique libre qu'elle contenait interposée entre ses molécules, je l'ai fait bouillir plusieurs fois dans l'eau; je l'examinerai dans un moment.

La liqueur, de laquelle la matière visqueuse s'était séparée, a présenté des réactions fortement acides, saturée par de l'ammoniaque; des flocons jaunes se sont séparés: par la dessiccation, ils sont devenus bruns, et ont présenté une matière semblable à celle qui s'était précipitée spontanément. Dans la crainte qu'elle ne retînt de la quinine, on l'a traitée par de l'eau aiguisée d'acide sulfurique; la matière s'est dissoute à chaud, mais s'est séparée par refroidissement. Si elle eût contenu de la quinine, celle-ci serait restée dans la liqueur acide.

Enfin, les liqueurs ammoniacales, dont on avait retiré la matière brune résinoïde, évaporées au bain-marie, ont donné beaucoup de sel ammoniac coloré en rouge par la même matière : une partie même de la substance résinoïde se séparait lorsqu'on venait à dissoudre le sel.

Du sulfate de quinine basique, réduit en poudre fine et délayé dans de l'eau, fut soumis à l'action du chlore; il ne tarda pas à se dissoudre. La liqueur devint jaune, rouge, et enfin verte; ce n'est qu'en ce moment qu'il commence à se précipiter des flocons grisâtres; l'ammoniaque, versé dans la liqueur, n'y fait qu'un très-léger précipité. Dans une autre expérience où l'on n'avait poussé que jusqu'à coloration en rouge, l'ammoniaque a donné un précipité plus abondant formé d'une matière ayant tous les caractères de la substance résinoïde obtenue en traitant

directement la quinine par le chlore. Il paraît donc que l'acide sulfurique s'oppose à la précipitation de la matière résinoïde, qu'étant ainsi retenue en dissolution elle continue d'être attaquée par le chlore, et qu'elle subit une altération plus profonde caractérisée par la couleur verte qui se manifeste.

Enfin, de la quinine en poudre, exposée à l'action du chlore pur et sec, s'est fortement imprégnée de chlore, et a pris une couleur verdâtre. Traitée par l'eau, elle ne s'est dissoute qu'en petite proportion, et l'eau était acide; elle contenait de l'acide hydrochlorique libre traitée par l'eau bouillante; une partie seulement s'est dissoute: il est resté une matière brune, semblable à celle obtenue par l'action du chlore humide sur la quinine.

La matière résinoïde obtenue dans ces diverses circonstances nous a paru toujours identique. Elle présentait les caractères suivants:

Elle a une couleur brune, une saveur amère, moins forte que celle de la quinine; elle est à peine soluble dans l'eau froide, un peu plus dans l'eau bouillante. Les liqueurs acides les dissolvent assez bien à l'aide de la chaleur; mais elle se sépare en grande partie par le refroidissement; elle est soluble dans l'alcool faible et dans l'alcool absolu. Dissoute dans l'alcool fort qu'on abandonne à l'évaporation spontanée, elle se sépare en poudre grenue. Les granules vus au microscope paraissent être des prismes à quatre pans.

Action du chlore sur la cinchonine.

Le chlore a sur la cinchonine une action moins énergique que sur la quinine, ce qui ne provient pas seulement de la résistance qu'offre l'état cristallin propre à la cinchonine, car le sulfate de cinchonine en solution est lui-même moins vivement attaqué que le sulfate de qui-

nine. La couleur de la solution chargée de chlore est d'un rouge moins foncé ; elle ne passe point au vert, mais la matière floconneuse qui le forme et se sépare ne paraît pas beaucoup différer de celle produite par la quinine. Dissoute dans l'alcool, elle donne aussi par évaporation spontanée du liquide une matière rouge de brique, ayant l'aspect un peu cristallin.

Action du chlore sur la morphine.

La morphine, délayée dans de l'eau et soumise à l'action du chlore, s'est colorée en jaune orangé, puis en rouge clair : en ce moment elle était entièrement dissoute. Continuant d'y faire passer du chlore, la couleur rouge a diminué d'intensité en repassant au jaune. Pendant ce temps, *une matière floconneuse* s'est précipitée. Le précipité, recueilli sur un filtre lavé jusqu'à cessation de réaction acide, a été traité par l'alcool ; mais une partie seulement s'est dissoute. Il est resté une matière noire insoluble sans saveur, une sorte d'apothème. La matière dissoute ne s'est pas cristallisée par l'évaporation de l'alcool, mais est restée sous forme de matière résineuse d'un rouge-brun et d'une saveur amère.

La liqueur acide, d'où s'était précipité les matières résinoïdes, ayant été saturée par l'ammoniaque, n'a donné que quelques légers flocons qui se redissolvaient même par l'agitation.

La morphine est donc, de toutes les substances alcaloïdes que nous avons soumises jusqu'ici à l'action du chlore, celle qui est le plus promptement attaquée ; elle seule laisse déposer avec la matière résinoïde une sorte de matière charbonneuse, qui paraît le dernier terme de la destruction des matières végétales très-charbonnées.

Action du chlore sur la narcotine.

La narcotine, délayée dans de l'eau et traitée par le chlore, prend d'abord une couleur de chair; la couleur se fonce de plus en plus jusqu'au rouge brun; la narcotine est alors entièrement dissoute. En ce moment, elle commence à laisser déposer une matière floconneuse brune, et la liqueur devient verdâtre; la matière floconneuse, lavée à l'eau bouillante, devient verte; les eaux de lavage sont acides.

On continua à laver la matière verte, jusqu'à ce qu'elle n'eût plus de réaction acide; mais alors elle était devenue noire comme du charbon, friable, infusible, insoluble dans l'alcool. C'était encore une sorte d'apothème qui restait.

Les eaux de lavage, saturées par de l'ammoniaque, ont donné une petite quantité de matière résinoïde d'un beau vert.

La narcotine, soumise à l'action du chlore, s'est colorée rapidement en brun rougeâtre. La masse, traitée par l'eau, s'est en partie dissoute en colorant la liqueur en vert : il est encore resté une matière d'un noir verdâtre insoluble, semblable à celle que nous venons de signaler.

Ici se terminent mes expériences relatives à l'action du chlore sur les bases salifiables organiques. Quelque imparfait que soit ce travail, on en peut cependant tirer pour conclusion les propositions suivantes :

Conclusions.

1° Le chlore ne se combine point en nature aux bases salifiables organiques;

2° Il agit sur elles en les décomposant : il se porte principalement sur l'hydrogène, et forme de l'acide hydrochlorique:

3° Le résultat de cette action est la formation de substances neutres incapables de saturer les acides, peu solubles dans l'eau, soblubles dans l'alcool, et n'offrant d'apparence cristalline que dans le cas où elles ont été produites par la quinine ou la cinchonine ;

4° La strychnine est la substance qui donne les résultats les plus positifs ; elle produit une matière d'un blanc éclatant, soluble dans l'alcool et l'éther : c'est un corps composé de cinq éléments, dont l'analyse est rapportée plus haut dans tous ses détails, et dont la composition est :

Carbonne. . . .	50,16 . . .	45 atomes.
Hydrogène . . .	4 . . .	26
Azote.	5,19 . . .	2
Chlore.	24,50 . . .	4
Oxygène.. . . .	15,41 . . .	5
	100,00	

5° L'extrême sensibilité du chlore, comme réactif de la strychnine (réactif qui était encore à trouver), devient un moyen précieux d'investigation dans les recherches toxicologiques relatives à cette substance si éminemment vénéneuse.

RAPPORT.

Fait à l'Académie royale de médecine par M. PLANCHE, *au nom d'une commission composée* de MM. GUENEAU DE MUSSY, HONORÉ, et MÉRAT, *sur un nouveau jalap proposé par* M. LE DANOIS, *comme propre à remplacer le jalap officinal* (1).

« Lorsqu'une substance, quelle qu'elle soit, apparaît dans le commerce des drogues avec une destination thé-

---

(1) Séance extraordinaire du 3 décembre 1837.

rapeutique déterminée, lorsqu'elle doit surtout remplacer un médicament déjà connu, et dont l'usage a été consacré par une longue expérience, il est important de s'assurer jusqu'à quel point la substance nouvelle se rapproche ou diffère, soit par sa composition intime, soit par ses propriétés médicinales, de celle avec laquelle on veut la mettre en concurrence. Cette marche, la plus rationnelle, la seule qui puisse faire avancer la matière médicale, est aussi celle que la commission a cru devoir suivre à l'égard du nouveau jalap rapporté du Mexique par M. Le Danois, et à l'occasion duquel M. le ministre de l'instruction publique, par sa lettre du 13 mai dernier, a consulté l'Académie.

» Le nouveau jalap présenté par M. Le Danois, et que ce naturaliste a désigné sous le nom de *convolvulus orizabensis*, du nom de la ville d'Orizaba, dans le voisinage de laquelle cette plante croît en abondance, a déjà été mentionné avec détails dans l'Histoire des drogues simples de M. Guibourt, ainsi que dans le Dictionnaire de matière médicale de MM. Mérat et De Lens. Ses caractères botaniques, comparés à ceux du *convolvulus officinalis*, mais dont nous n'avons pas à nous occuper ici, ont aussi été décrits fort au long dans une notice de M. Gabriel Pelletan, publiée en 1834.

» Avant d'expérimenter le nouveau jalap et de s'enquérir comme point de départ des travaux chimiques auxquels il avait déjà donné lieu, la commission a dû prendre aussi en considération, comme objet de comparaison, l'analyse la plus récente et problablement la plus complète du jalap officinal.

» Il est résulté de cette investigation préliminaire,

1° Que le *convolvulus orizabensis*, analysé par M. Le Danois, aurait donné sur 1000 parties :

Résine.	80
Ext. gommeux.	256
Fécule.	32
Albumine.	24
Ligneux.	580

2° Que le *convolvulus officinalis*, analysé par M. Félix Cadet, aurait produit sur 1000 parties :

Résine.	100
Ext. goummex.	440
Fécule.	24
Albumine.	24
Ligneux.	290

» On voit par ce tableau que, dans le nouveau jalap, le chiffre de la résine ou du principe actif est inférieur d'un cinquième à celui du jalap officinal, tandis que celui du ligneux ou de la substance inerte y est dans un rapport précisément double, et que la proportion inverse a lieu à l'égard de l'extrait gommeux.

» La commission, munie de ces premiers documents, s'est mise immédiatement à l'œuvre. En même temps qu'elle expérimentait le nouveau jalap au lit du malade, elle vérifiait les résultats de l'analyse chimique de M. Le Danois; toutefois, sans trop se préoccuper de la quantité relative des substances qui dans ce jalap accompagnent le principe purgatif, elle s'est bornée à constater leur existence pour reporter plus particulièrement son attention sur celui-ci. Ainsi elle s'est assurée que la proportion de la résine fixée à 8 pour cent, par M. Le Danois, ne s'élève pas dans l'échantillon qu'il a déposé à l'Académie, au delà de $6\frac{1}{2}$ pour cent, moyenne de deux opérations faites avec le plus grand soin.

» Soit que la texture éminemment ligneuse de ce jalap, une plus grande dissémination de la résine, un état particulier de celle-ci, ou toute autre cause, y ait mis obstacle,

nous n'avons pu réussir à mettre à nu cette même résine au moyen de la macération aqueuse, procédé déjà employé avec succès par l'un des commissaires sur le jalap officinal. Aussi avons-nous dû recourir directement à l'alcool dans l'opération précédente.

» Nous voyons dans le travail de M. Le Danois une énonciation pure et simple de la résine qu'il a obtenue, ce qui peut bien faire supposer implicitement, mais ne prouve pas qu'il y ait une entière similitude entre ce produit et la résine de l'ancien jalap.

» La commission, voulant éclairer cette question encore indécise et qui intéresse essentiellement l'art de formuler, a examiné comparativement les deux résines. Elle a reconnu que si la résine du *convolvulus orizabensis* ressemble en quelques points à celle du jalap des officines, elle en diffère sous d'autres rapports ; analogies et différences qui peuvent être résumées en peu de mots sous les deux titres suivants :

Propriétés communes aux deux résines, propriétés particulières à chacune d'elles.

Les propriétés communes aux deux résines sont :

1° La solubilité dans l'alcool ;

2° La solubilité dans l'acide nitrique à froid sans dégagement de deutoxide d'azote ;

3° La couleur, quoique à la rigueur ce caractère soit de peu de valeur, la décoloration pouvant s'effectuer sans que les résines en soient autrement affectées.

Les propriétés communes à chaque résine sont :

Pour celle du nouveau jalap,

1° Une saveur douceâtre légèrement nauséeuse ;

2° La solubilité dans l'éther ;

3° La divisibilité dans le lait sans intermède.

Pour celle de l'ancien jalap,

1º Une saveur âcre, strangulante, très-persistante;
2º L'insolubilité dans l'éther;
3º L'agglutination dans le lait même à froid.

» Il suit de cette comparaison que dans la classification pharmacologique des résines des convolvulacées, celle du nouveau jalap devra faire la base d'un genre nouveau, intermédiaire des deux autres, dont le premier comprend la résine du *convolvulus officinalis*, et le deuxième celle du *convolvulus scamonia*.

» Nous avons de plus trouvé dans le nouveau jalap du nitrate de potasse et une matière *virescente* à l'air, insipide, insoluble dans l'eau froide, partiellement soluble dans l'eau bouillante, insoluble dans l'alcool absolu et dans l'éther, soit à froid, soit à chaud. On obtient cette matière en précipitant par l'eau le résidu liquide de la distillation au bain-marie de la teinture alcoolique préparée par macération avec la poudre. Au moment où l'on ajoute l'eau, le mélange blanchit comme cela a lieu avec le jalap officinal; mais après cinq à six heures, la plus grande partie de la résine étant précipitée, la liqueur surnageante commence à s'éclaicir; elle se présente avec une couleur jaune faible. Dans l'espace de douze heures, cette couleur passe au vert pomme, et successivement, après plusieurs jours, au vert sombre, en déposant sur les parois de la capsule une sorte de laque de même couleur. Nous n'avons pas poussé plus loin l'examen de cette substance, qui n'est certainement pas de la chlorophylle; les phénomènes de coloration les rapprocheraient plutôt sous ce rapport, mais sous ce rapport seulement, de l'indigo.

» Quant au nitrate de potasse, nous l'avons obtenu en traitant, par l'eau froide, le marc du jalap épuisé par l'alcool. La liqueur rapprochée en consistance de sirop très-

dense, a été abandonnée à l'évaporation spontanée, dans une pièce dont la température était maintenue à 15° c. Au bout de vingt jours, de belles aiguilles prismatiques, de 5 à 6 lignes de longueur, se montrèrent à la surface de l'extrait desséché avec tous les caractères du nitre.

» En ce qui touche les propriétés médicinales du *convolvulus orizabensis*, deux membres de la commission se sont chargés de les étudier sur un certain nombre de malades dans leur service respectif à l'Hôtel-Dieu. Ici la tâche du rapporteur se simplifie d'autant que, les observations se trouvant concordantes sans que les expérimentateurs se soient communiqués, il suffira de faire connaître à l'Académie l'ensemble des résultats obtenus pour qu'elle se trouve suffisamment éclairée sur ce point.

» La racine du nouveau jalap, réduite en poudre sous les yeux d'un des commissaires, a été administrée trente-trois fois à des individus chez lesquels une médication purgative était indiquée. On l'a donnée treize fois à la dose d'un gros, seize fois à la dose d'un demi-gros, et quatre fois à la dose de vingt-cinq grains, toujours dans une tasse de bouillon d'herbes.

» Parmi les malades qui ont pris un gros, quatre n'ont éprouvé aucun effet appréciable; neuf ont eu de deux à onze selles; deux des premiers avaient une colique de plomb. L'un d'eux a pris le lendemain une once et demie d'huile de ricin qui a procuré cinq selles, et le surlendemain une nouvelle dose de *convolvulus orizabensis* d'un gros a également amené cinq selles. Le second, chez lequel le jalap n'avait produit aucun effet le premier jour, a pris le lendemain une nouvelle dose d'un gros qui a procuré une selle copieuse. Des seize malades qui ont pris un demi-gros, trois ont eu une selle; trois, deux selles; un, trois selles; un, quatre à cinq selles; deux, cinq à six selles; chez les quatre autres l'effet a été nul.

» En général, l'action de ce médicament a paru se rap-

procher beaucoup de celle du *convolvulus officinalis*; comme celle-ci, elle présente aussi beaucoup d'inégalités et d'anomalies. On peut regarder aussi comme certain que le *convolvulus orizabensis* est doué de propriétés purgatives moins énergiques, et par conséquent qu'il devrait être employé à la dose de trente à trente-six grains au moins, pour agir à la manière des minoratifs accoutumés.

» L'effet purgatif, toutes les fois qu'il a eu lieu, une seule exceptée, a été doux et exempt de coliques.

» Maintenant si l'Académie veut bien se rappeler que le rapport proportionnel entre la résine du nouveau jalap et celle de l'ancien n'est que de six et demi à dix, et que cette résine est dépourvue d'âcreté, elle reconnaîtra sans doute avec nous que les résultats de l'analyse sont ici en harmonie avec les effets thérapeutiques.

Conclusion.

» La commission, en conséquence de ce qui précède, a l'honneur de proposer à l'Académie de répondre à M. le ministre, 1° que la racine du *convolvulus orizabensis* peut être employée en médecine comme purgatif, en en augmentant la dose dans les mêmes circonstances où l'usage du jalap officinal est indiqué; 2° qu'attendu la différence qu'il présente avec l'ancien jalap, soit dans la proportion du principe purgatif, soit dans les propriétés chimiques de celui-ci, ce nouveau médicament devra être désigné dans les prescriptions médicales par son nom spécifique, afin de ne donner lieu à aucune équivoque et d'éviter la substitution de l'espèce nouvelle à l'ancienne dans les transactions commerciales. »

Note au sujet de vinaigres prétendus falsifiés.

M. Wislin, pharmacien à Gray (Haute-Saône), adresse au ministre des travaux publics des observations concernant l'instruction présentée, d'après le décret impérial du 22 décembre 1809, sur la falsification que l'on fait subir aux vinaigres. Cette instruction pouvant donner lieu, comme on va le voir, à des erreurs graves, et les pharmaciens étant souvent appelés comme experts à décider sur de pareilles matières, nous avons cru important de donner une prompte publication au fait suivant :

« Il y a environ deux mois, dit M. Wislin, que des » vinaigres furent expédiés à N. . . . . (Vosges), par » deux maisons de commerce de notre ville ; on crut » qu'ils n'étaient pas purs ; et l'autorité, après les avoir » fait saisir, fit procéder à leur analyse chimique ; l'expert, » chargé de cette opération, conclut qu'ils étaient altérés » par l'*acide sulfurique* (huile de vitriol).

» M. le juge d'instruction de N.. . . . . . adressa à son » collègue, à Gray, les deux rapports, et une certaine » quantité des deux vinaigres incriminés ; une nouvelle » saisie eut lieu dans plusieurs fabriques de Gray, sur » une grande quantité de vinaigres, et je fus requis, » avec un de mes confrères, pour en opérer l'analyse chimique.

» L'affaire présentait beaucoup de gravité, la saisie » était considérable (environ 30,000 fr.), et il s'agissait là, » non-seulement de la fortune de quelques-uns, mais de » l'honneur de tous.

» Après des expériences faites avec la plus scrupuleuse » exactitude, nous reconnûmes que tous ces vinaigres, » et particulièrement ceux saisis à N. . . . . . . , ne ren-

» fermaient aucune trace d'acide sulfurique à l'état libre, » c'est-à-dire ajouté pour augmenter frauduleusement leur » acidité; et par des expériences qui me sont personnelles, » je reconnus que ce qui avait induit en erreur le premier » expert, était de l'*alun*, combinaison d'acide sulfurique » avec l'alumine et la potasse, dont la présence pouvait » facilement s'expliquer par la coupable habitude, qu'ont » la plus grande partie des propriétaires des vignobles du » Jura, d'ajouter de ce sel à leurs vins, pour les empêcher » de se gâter; ou encore lorsqu'ils le sont, pour leur » rendre l'aspect de celui de bonne qualité, et en tirer un » parti plus avantageux; ce sont toujours ces vins de qua- » lité inférieure qu'achètent les vinaigriers.

» La saisie fut donc levée, et les négocians renvoyés de » l'accusation portée contre eux; j'ai appris depuis qu'un » fait analogue avait eu lieu à Dijon, où des vinaigres, » déclarés contenir de l'acide sulfurique, furent, à une » seconde expertise, reconnus purs de toute mixtion nui- » sible à la santé.

» L'expert de N. . . . . . . avait pris pour base de ses » expériences l'instruction que je signale comme erro- » née (1), et qu'il devait croire exacte. Or, en opérant » comme il y est indiqué, toutes combinaisons d'acide » sulfurique produisent un résultat tout à fait analogue à » cet acide lui-même; et c'est précisément ce qui est arrivé » ici pour de l'*alun* (sulfate d'alumine et de potasse), c'est ce » qui arriverait dans le midi de la France, où l'on mêle du » *plâtre* (sulfate de chaux) aux vins en fermentation, c'est

---

(1) Pour l'intelligence des lecteurs voici cette instruction : La falsification se reconnaît facilement en versant 20 gouttes d'une solution aqueuse de muriate de baryte dans environ 4 onces de vinaigre, auparavant filtré s'il n'était pas clair. Cette épreuve doit être faite dans un vase de verre bien transparent. Si le mélange ne se trouble pas, on peut croire qu'il ne contient pas d'acide sulfurique; *si au contraire il se trouble, on en conclut de la présence de cet acide* et de la quantité d'acide sulfurique que le vinaigre contenait.

» ce qui arriverait encore, mais à un faible degré, dans » quelques vinaigres, quoique de bonne qualité, parce » que certains vins renferment naturellement des traces de » sulfate de potasse. »

Ces observations prouvent combien il est urgent que M. le ministre du commerce prenne en considération la note de notre confrère M. Wislin, et qu'il fasse nécessairement modifier la rédaction de l'instruction dont il vient d'être question. M. Wislin propose, pour reconnaître dans le vinaigre l'addition de l'acide sulfurique, d'adopter le procédé décrit par MM. Chevallier, Gaultier de Claubry et Ossian Henry (*Journal de chimie médicale*, tome XII, page 466). Quoiqu'un peu long, lorsqu'on a un grand nombre de vinaigres à examiner, ce procédé est cependant d'une rigoureuse exactitude (1).

« S'il y a urgence de réviser l'instruction jointe au dé» cret du 22 décembre 1809, je crois aussi, ajoute » M. Wislin, qu'il peut y avoir des modifications à ap» porter à la partie de ce décret, qui défend l'emploi des » mèches soufrées, se fondant en cela sur ce que, lors » de leur combustion, elles produisent de l'acide sulfu» rique.

---

(1) Ce procédé consiste à faire évaporer au bain-marie, jusqu'à consistance sirupeuse, une quantité connue de vinaigre supposé renfermer de l'*acide sulfurique libre*, à reprendre le résidu par l'alcool à 40°, qui ne dissout que cet acide et laisse intacts les sulfates, tartrates, etc., à filtrer la liqueur alcoolique, à l'additionner d'½ d'eau distillée, puis à la chauffer jusqu'à ce que tout l'alcool ait été volatilisé. (Par ce moyen on n'a pas à craindre que l'acide sulfurique ait disparu à l'état d'acide sulfovinique.) Le résidu de l'opération, étendu d'eau pure et filtrée, indique par un sel de barite la présence de l'acide sulfurique. Le précipité formé, calciné dans un creuset de platine, y est complétement insoluble dans l'eau et l'acide nitrique. M. Wislin a acquis la preuve de l'exactitude de ce procédé. En ajoutant 0gr.05 d'acide sulfurique pur à 4 onces de vinaigre rouge ou blanc, et opérant comme ci-dessus, le poids du sulfate de baryte obtenu, représenta celui de l'acide ajouté.

» J'ai fait, dit-il encore, plusieurs expériences sur différents vins et vinaigres, en les mettant, à plusieurs reprises, en contact avec l'acide sulfureux résultant de la combustion du soufre, et jamais je n'ai pu retrouver d'acide sulfurique libre ; s'il s'en forme, c'est assurément en quantité bien minime, et je crois qu'il est bientôt décomposé par les sels de chaux et de potasse que ces liquides renferment naturellement.

» C'est avec une extrême réserve que je soumets ces dernières réflexions, n'ayant fait d'expériences sur un nombre ni assez considérable ni assez varié de vins ou de vinaigre, pour répondre de leur exactitude ; et je ne signale ce fait que pour faire décider s'il y a justice à attacher une pénalité à cette opération du soufrage, dont le commerce des vins et vinaigres retire de grands avantages. »

Notice sur la combinaison de l'azote avec les métaux ; et notamment avec le cuivre à la chaleur rouge, *par* C.-H. PFAFF à Kiel. (Annalen der Physik and Chemie, vol. XVI, n° 1, pag. 164.)

Les expériences entreprises d'abord par M. Thenard, et plus tard surtout par M. Despretz, sur les *altérations* que les métaux et principalement le fer et le cuivre éprouvent, aussitôt que l'on dirige sur eux du gaz ammoniac, lorsqu'ils sont chauffés à la chaleur rouge, sont suffisamment connues des chimistes. M. Despretz crut avoir mis hors de doute par les expériences qu'il fit spécialement sur ce sujet, que ces altérations dépendent d'une véritable absorption de l'*azote* par ces métaux. M. Berzélius après avoir brièvement rapporté les expériences de M. Despretz (Traité de Chimie, 1833, vol. II), émet l'opinion que les recherches

de M. Despretz laissent beaucoup à désirer, mais qu'en tout cas, cette question est un sujet intéressant de nouvelles et d'importantes recherches.

Il m'a semblé qu'il y avait encore une autre voie que celle suivie par M. Despretz, pour prouver l'absorption de *l'azote* par certains métaux, lorsqu'ils sont chauffés à la chaleur rouge. On sait en effet que le *gaz ammoniac*, lorsqu'il est décomposé en ses éléments, se transforme en un mélange *d'azote* et *d'hydrogène*, qui est formé en volumes de 1 volume du premier et de 3 volumes du dernier. Dans la décomposition du gaz ammoniac, telle qu'elle s'opère dans son passage sur des métaux chauffés au rouge, le même rapport de l'hydrogène et de l'azote doit par conséquent se trouver, si l'azote n'est pas absorbé par les métaux, et si l'altération remarquable, qu'ils éprouvent dans leurs propriétés, ne dépend pas de l'absorption de ce gaz; dans le cas contraire, il doit y avoir augmentation dans la proportion de *l'hydrogène* par rapport à celle de *l'azote*. L'expérience demande sans contredit beaucoup de soin et de précaution. J'ai préféré le fil de cuivre à celui de fer, pour éviter toute incertitude provenant de la décomposition d'une petite partie de vapeur d'eau, qui aurait pu se trouver mélangée encore au gaz ammoniac. J'ai choisi pour l'expérience, qui a été répétée plusieurs fois, de bons tubes de porcelaine, dans lesquels j'ai introduit une longueur considérable de fil de cuivre roulé d'un couple de lignes d'épaisseur. Le gaz ammoniac a été dégagé du sel ammoniac par de la chaux calcinée et conduit sur de la potasse caustique fortement chauffée au rouge; l'autre extrémité du tube en porcelaine a été, par un tube courbé à angle droit, mise en communication avec un flacon de woulf, dans lequel on avait mis de l'eau pour absorber le gaz ammoniac non décomposé. L'expérience a été continuée plusieurs heures pour décomposer une grande quantité de gaz ammoniac. Le gaz dégagé a été recueilli par portions isolées. A la fin

de l'expérience, le fil de cuivre a présenté les plus belles couleurs de l'arc-en-ciel, et les portions, qui étaient le plus altérées, étaient friables à un haut degré. J'ai fait l'analyse du gaz dégagé à l'aide d'un très-bon eudiomètre de Volta, qui dénotait encore d'une manière très-précise $\frac{1}{100}$ du volume du gaz ; celui-ci ne fut examiné qu'après qu'on en eut laissé perdre une quantité assez considérable à laquelle devait être mêlé l'air atmosphérique des vases.

Voici les résultats de l'essai de trois portions de gaz, dans l'ordre où elles se sont dégagées.

Première portion. J'ai fait détoner 400 volumes avec 200 volumes de gaz oxygène. Le résidu a été de 200 volumes. Il avait donc disparu 400 volumes, dont 266 $\frac{2}{3}$ appartiennent à l'hydrogène, de telle sorte que ces 400 volumes du gaz analysé ne contiennent que 266 $\frac{2}{3}$ de gaz hydrogène. Des expériences suivantes, on peut conclure que cette première portion était encore mélangée d'une partie de l'air atmosphérique des vases.

Deuxième portion. J'ai fait détoner 300 volumes du gaz dégagé avec 300 volumes de gaz oxygène. Le résidu n'a été que de 213 ; il y avait eu par conséquent disparution de 387 volumes, dont 258 appartiennent à l'hydrogène. Ces 300 volumes du gaz décomposé auraient dû, s'ils eussent été composés d'hydrogène et d'azote, dans le rapport de 3 : 1, ne contenir que 225 volumes d'hydrogène et 75 d'azote : il y avait donc un excédant de 33 pour 300, et l'azote ne représentait pas tout à fait le septième au lieu du $\frac{1}{4}$.

Troisième portion. J'ai fait de nouveau détoner 300 volumes du gaz dégagé avec 300 volumes de gaz oxygène. Le résidu a été de 210 volumes : 390 volumes avaient donc disparu. De ce nombre, 260 appartiennent au gaz hydrogène, ce qui indique une perte d'azote presque égale à celle de la seconde portion.

Comme l'excédant d'hydrogène ne peut guère être attribué

à une décomposition de vapeurs d'eau, puisque, comme chacun le sait, l'eau n'est pas décomposée par le cuivre chauffé au rouge, et que les soins nécessaires ont été aussi apportés à la dessiccation de *gaz ammoniac*, il ne reste plus qu'une seule explication ; c'est que la forte chaleur rouge augmente suffisamment l'affinité du cuivre, pour qu'il absorbe réellement de l'azote, et c'est aussi de l'absorption de ce gaz que dépendent ces altérations physiques remarquables, que M. Thenard a observées le premier, et que M. Despretz a déterminées d'une manière plus précise : les résultats de ce chimiste se sont donc trouvés confirmés par une autre voie. A.-G. V.

Observations de Berzélius, *sur les méthodes de* Paton, Marsh et Simon, *pour découvrir l'arsenic.* (Annalen der Physik and Chemie, vol. XLII, n° 1, pag. 159.)

Pour découvrir l'acide arsenieux dans les matières animales, Paton recommande (1), de précipiter tout d'abord ces matières de la dissolution, par une infusion de noix de galle, et de décomposer ensuite l'acide arsenieux par l'hydrogène sulfuré. Il n'est pas certain que cette méthode soit préférable à celle de Taufflieb (2), dans laquelle les matières animales sont précipitées par une dissolution d'oxide de zinc dans la potasse caustique.

Marsh (3) a proposé une autre méthode, et celle-ci méritait toute notre attention, dès qu'elle réussit même avec une très-faible quantité d'arsenic. Cette méthode est basée sur la transformation de l'arsenic en hydrogène arseniqué, qui doit avoir lieu très-promptement d'après ses expériences,

---

(1) Journ. de Chim. med. ser. II tom. 1, pag. 524.
(2) Journ. de Pharm., tom. XX, pag. 392.
(3) Journ. de Pharm., tom. XXIII, pag. 553.

lorsqu'on acidule par de l'acide sulfurique la masse soupçonnée de contenir de l'arsenic, et qu'on y ajoute un morceau de zinc. Le gaz hydrogène, qui se dégage, renferme alors de l'arsenic. Marsh a imaginé des appareils très-convenables à ce but, mais il a mal employé le gaz à la découverte de l'arsenic. En effet, il le fait dégager par une ouverture étroite; il l'enflamme, et puis, ou bien il tient au-dessus de la flamme une plaque de verre, qui se recouvre alors d'arsenic métallique, ou bien il la dirige dans un tube de verre ouvert aux deux extrémités, et dans lequel il se dépose et de l'arsenic métallique et de l'acide arsenieux.

Marsh a négligé ici une propriété de ce gaz, qui peut être utilisée avec une bien plus grande certitude, savoir, celle de déposer l'arsenic par la chaleur (1) : il n'est besoin que de le diriger dans un tube chauffé au rouge en un endroit; l'hydrogène arseniqué se décompose alors en arsenic, qui se dépose un peu plus loin sur un endroit plus froid du verre, et en hydrogène, qui se dégage à l'état de pureté. De cette manière on n'a pas besoin d'un autre appareil, que d'un flacon à dégagement de gaz ordinaire, au sortir duquel on conduit le gaz, à mesure qu'il se dégage, à travers un tube de verre, maintenu au rouge au-dessus de la flamme de l'esprit de vin. Si l'on veut, pour plus de sûreté, placer dans l'endroit rouge du tube une petite quantité pesée de cuivre réduit par l'hydrogène, on obtient de l'arseniure de cuivre blanc, et on peut ainsi apprécier avec la plus grande exactitude le poids de l'arsenic, qui accompagnait l'hydrogène.

J'ai fait dissoudre un milligramme d'arsenic blanc dans un peu d'acide sulfurique étendu; j'ai ajouté encore à la

---

(1) M. Liébig a, ainsi que M. Berzélius, recommandé cette décomposition de l'hydrogène arseniqué par la chaleur pour acquérir la certitude de la présence de l'arsenic. *Voyez* Journ. de Pharm., tom. XXIII, pag. 568. (*Note du traducteur.*)

dissolution le volume de six onces d'eau et du zinc; j'ai conduit le gaz hydrogène obtenu sur un peu de cuivre pesé, préalablement réduit par l'hydrogène, et chauffé au rouge dans un tube de verre étroit. La présence de l'arsenic fut tout à fait évidente; la partie antérieure du cuivre devint d'un blanc d'argent, et chauffée au chalumeau, elle répandit une forte odeur d'arsenic. Ayant fait l'expérience avec un centigramme d'acide arsenieux, j'obtins environ les deux tiers de l'arsenic, qu'il contenait, combinés avec le cuivre. Il en résulte que cette épreuve, bien qu'elle ne soit pas applicable à une analyse quantitative, mérite cependant toute notre attention pour l'analyse qualitative, et il n'en faut pas davantage dans tous les cas de médecine légale.

Simon (1) a proposé d'employer, pour la réduction du sulfure d'arsenic, de la chaux caustique préparée avec l'hydrate, en place de la chaux mêlée de charbon obtenue en calcinant du tartrate de chaux, de placer par exemple la chaux sur le sulfure, et de chauffer le tout au rouge, jusqu'à ce que celui-ci passe sous forme de vapeurs au travers de la chaux. Mais cette méthode présente aussi l'inconvénient, que la chaux est projetée et doit être souvent rejetée dans le vase : on n'obtient non plus avec la chaux caustique qu'une partie de l'arsenic.

J'emploie avec la plus grande commodité un charbon léger, impreigné d'une solution de carbonate de soude par l'immersion dans cette liqueur, puis séché et chauffé doucement au rouge dans un creuset couvert. Dans un tube d'une demi-ligne de diamètre intérieur et fermé à l'une de ses extrémités, je place d'abord le sulfure métallique, puis sur celui-ci quelques éclats de ce charbon longs de demi à un pouce, et j'étire alors au devant du charbon le tube en une pointe fine. Je commence par chauffer le charbon au-dessus d'une lampe à esprit de

(1) Annal. de Poggendorff, vol. XXXIX, pag. 326.

vin à double courant d'air, puis je mets le sulfure métallique dans la flamme : celui-ci se réunit d'abord sans réduction au charbon ; mais peu à peu, à la chaleur rouge complète, qui ramollit et courbe le tube, le charbon forme, aux dépens du soufre du sulfure d'arsenic, du sulfure de sodium et l'arsenic se sublime complétement dans la partie étirée du tube. Il est évident que la même méthode peut aussi être employée pour l'acide arsenieux. Elle n'a cependant pas d'autre avantage sur celle de Liebig, par la chaux et le charbon, si ce n'est que la masse est tranquille et que le charbon de soude peut être préparé à tout moment et en quelques minutes dans un creuset de platine. A.-G. V.

Perfectionnement dans la préparation de l'amygdaline ; par MM. Liebig *et* Wöhler. (Annalen der pharmacie, vol. XXIV, cah. 1, pag. 45.)

A en juger par le résultat d'une expérience, il serait possible de faciliter beaucoup la préparation de l'amygdaline, et d'en augmenter la quantité du produit, en détruisant par la fermentation le sucre que l'on extrait avec cette substance des amandes. On fait bouillir avec de l'alcool le tourteau d'amandes amères soumis à la presse : on retire tout l'alcool des liqueurs par la distillation, avec la précaution de ne pas chauffer trop fortement vers la fin le résidu sirupeux ; on étend celui-ci d'eau ; on le mêle avec de bonne levure, et on place le vase en un lieu bien chaud. Après que la fermentation, qui est assez vive, a cessé, on filtre la liqueur, on l'évapore jusqu'en consistance sirupeuse; et on y mêle de l'alcool. Par ce moyen, on précipite complétement l'amygdaline sous forme blanche cristalline. On la soumet à la presse, et, pour lui enlever la gomme, qui s'est précipitée en même temps, on la dissout dans de

l'alcool bouillant. Peut-être arriverait-on encore plus promptement au but, en faisant bouillir, immédiatement avec de l'alcool, le résidu sirupeux obtenu après l'évaporation de la liqueur fermentée, et séparant par le filtre cette dissolution bouillante des parties insolubles.

De l'action de l'acide borique et des borates alcalins sur les sels de mercure, par L. A. Buchner *fils, à Munich.*

Les médecins prescrivent quelquefois la formule suivante pour l'usage externe :

℞ Deutochlorure de mercure	1	grain.
Borax	5	grains.
Eau distillée	3	onces.
M.		

En mêlant d'abord les deux sels, et en y versant ensuite de l'eau, il se forme à l'instant un précipité pulvérulent d'un rouge-brun ; ce même précipité a lieu si l'on mêle une dissolution concentrée de sublimé corrosif à une dissolution également concentrée de borax. Mais en versant le dernier sel dans la dissolution très-délayée du sublimé, ou en mêlant les solutions très-étendues des deux sels, alors le liquide reste tout à fait clair, et ce n'est qu'après quelque temps qu'il s'y dépose des paillettes brillantes de l'aspect de l'or mussif. En voulant connaître la constitution chimique de ces deux précipités, j'ai invité M. Gossmann à les soumettre à l'analyse. Cette analyse n'a montré aucune différence dans leur composition qualitative. Chauffés dans un tube de verre, ils se volatilisent complétement, et les produits de cette volatilisation sont du gaz oxygène, et un sublimé de calomel mêlé avec

des globules de mercure. Lavés sur un filtre avec de l'eau, ils se décomposent en partie en deutochlorure de mercure qui se dissout, et en oxide rouge de mercure retenant toujours un peu de deutochlorure. Ainsi on voit que ces précipités ne sont autre chose qu'une combinaison de deutochlorure de mercure avec de l'oxide rouge de mercure, ou un chlorohydrargyrate de bi-oxide de mercure, dont la propriété de se décomposer partiellement par de l'eau ne permettait pas d'en faire une analyse quantitative. Les liquides décantés de ces précipités contiennent, outre du chlorure de sodium et du sublimé corrosif, toute la quantité de l'acide borique en état libre.

Ce singulier résultat a engagé M. Gossmann à essayer de combiner directement les oxides de mercure avec l'acide borique, en chauffant les oxides libres ou leurs combinaisons salines dans une solution aqueuse ou alcoolique d'oxide borique. Ces essais n'ont donné qu'un résultat négatif, savoir : qu'il est impossible d'obtenir, par cette manière d'agir, des combinaisons entre l'acide borique et les oxides de mercure.

En faisant bouillir de l'oxide rouge de mercure et de l'acide borique avec de l'eau distillée, et en filtrant par double filtre, on obtient bien un liquide, dans lequel il n'est pas difficile d'apprécier par les réactifs la présence des traces de mercure ; mais il faut savoir que la propriété de se dissoudre, en quantité très-petite dans l'eau, est due déjà à l'oxide rouge de mercure pur, comme les essais de M. Gossmann, d'accord avec les recherches entreprises par MM. Donovan et Anthon, l'ont suffisamment démontré.

M. Gossmann a étendu alors ses recherches sur l'action du biborate de soude (borax), et du borate d'ammoniaque sur plusieurs autres sels de mercure. Ces recherches, entreprises sous mes yeux, nous ont appris que les borates alcalins se comportent avec les sels de mercure de la même manière, que les alcalis purs non employés en excès. En

effet, en mélangeant la dissolution du biborate de soude au nitrate ou au sulfate de bi-oxide, au protochlorure ou au nitrate de protoxide de mercure, on obtient des précipités formés pour la majeure partie de deutoxide ou de protoxide du métal, et des petites quantités variables d'acides nitrique, sulfurique ou de chlore, pour former ainsi des combinaisons sous-basiques.

En substituant au biborate de soude une dissolution de borate d'ammoniaque, et en réagissant sur le bichlorure de mercure, le nitrate de protoxide de mercure, etc., on voit se former le précipité blanc ammoniaco-mercuriel, le mercure soluble d'Hahnemann, etc., comme par l'emploi de l'ammoniaque pure.

Il était inutile de rechercher dans ces produits la présence de l'acide borique; ce dernier est mis en liberté, et peut être trouvé dans les liquides surnageants.

Note sur l'application de la couleur jaune du rhus toxicodendron, *du* rhus coriaria *et du* morus cucullata *à la laine.*

Par le professeur CANTU, de Turin.

(Calendario georgico della Reale società agraria di Torino, per l'anno 1837. Traduit par M. J. GIRARDIN.)

Personne que je sache n'a essayé jusqu'à présent de faire l'application de ces trois plantes à la teinture en jaune de la laine. M. Grégorio Sella, très-versé dans la théorie et la pratique de l'art du teinturier, ayant entrepris des essais de ce genre, et ayant obtenu un très-beau succès, m'a donné communication de son travail et de ses résultats. Il m'a prié en même temps de répéter ses expériences et de faire connaître sa découverte à la société royale d'agriculture, une fois que j'aurais été convaincu par l'expérience

de son utilité. Je me suis rendu à ses désirs, et ayant obtenu de très-heureux résultats, je crois devoir faire connaître à la société royale le procédé à l'aide duquel j'ai obtenu des plantes ci-dessus mentionnées trois teintes diverses de jaune. J'ai l'honneur de présenter trois échantillons de ces teintures, que j'ai faites dans mon laboratoire avec l'aide de l'auteur, et en suivant la formule qu'il m'a communiquée.

J'ai pris 8 parties de feuilles récentes du *rhus toxicodendron*, que j'ai fait bouillir dans une suffisante quantité d'eau pendant une demi-heure; après avoir séparé la décoction du marc, j'y ai ajouté une partie d'alun et une partie de dissolution de chlorure d'étain, faite avec 4 parties d'acide hydrochlorique et $\frac{3}{4}$ de partie d'étain; et aussitôt après, laissant le bain sur le feu, j'y ai plongé la laine blanchie, en continuant à teindre pendant $\frac{3}{4}$ d'heure; retirant alors le vase du feu, j'ai laissé la laine dans la bain pendant 12 heures. Enfin, ayant retiré la laine et l'ayant lavée, elle m'a présenté une couleur d'un jaune doré très-élégant, qui a résisté à l'action du soleil et à l'eau de savon.

Ayant agi avec les feuilles du *rhus coriaria* et ensuite avec celle du *morus cucullata*, en suivant la même méthode et les mêmes proportions d'ingrédients, j'ai obtenu dans le premier cas un jaune orangé vif et agréable, et dans le second un jaune serin aussi beau que celui qu'on obtient de la gaude (*reseda luteola*). Ces couleurs ont également résisté assez bien à l'action des rayons solaires et de l'eau de savon.

Note du traducteur. Dambourney avait déjà obtenu avec les jeunes tiges et les feuilles vertes du *sumac* ou *rhus coriaria*, une belle nuance jaune solide sur laine, et avec celles du *rhus virginianà*, congénère des *rhus toxicodendron* et *coriaria*, un beau jaune tirant à l'aurore (*Recueil de procédés et d'expériences sur les teintures solides*, par

Dambourney, 2e édition, an II de la république, pages 204 et 220). Toutes les espèces du même genre peuvent fournir les mêmes résultats sur laine. On sait que le fustet, *rhus cotinus*, donne de semblables nuances sur laine. Quant aux mûriers, tous donnent une couleur jaune à la laine; leurs racines, leurs tiges et leurs jeunes branches teignent à peu près de la même manière, comme l'ont indiqué depuis longtemps Pœrner, Berchmann et Dambourney. Le *bois jaune* des teinturiers est le tronc du *morus tinctoria* des Indes occidentales.

EXTRAIT DES ANNALES DE CHIMIE ET DE PHYSIQUE.

Par Félix Boudet.

Sur l'acide oléique, l'acide élaïdique et les éthers des acides gras, par M. Auguste Laurent, *ancien élève des mines.*

La composition de l'acide oléique, telle qu'elle a été établie par M. Chevreul, ne permettant pas à M. Laurent de faire rentrer cet acide dans sa théorie des radicaux dérivés, il s'est décidé à le soumettre à une nouvelle analyse.

Après de nombreux et inutiles efforts pour obtenir l'acide oléique par divers procédés qui ne servirent qu'à lui faire reconnaître que l'acide huileux de toutes les oléines n'était pas de l'acide oléique pur, il revint au procédé indiqué par M. Chevreul, et prépara cet acide avec de la graisse de porc.

L'analyse lui fournit les résultats suivants :

		Calculé.	Trouvé.
C^{140}	5350,8	77,53	77,27
H^{136}	848,5	12,30	12,28
O^{7}	700,0	10,17	10,45
	6899,4	100,00	100,00

Si de cette formule on retranche $H_4 O_2$, il reste pour l'acide oléique anhydre $C^{140} H^{132} O^4 + O$, c'est-à-dire exactement ce que M. Laurent avait prévu en admettant que l'acide oléique dérivait du radical fondamental $C^{140} H^{140}$, qui appartient aux acides stéarique et margarique.

M. Laurent s'est occupé ensuite de l'acide élaïdique, qui, comme on sait, dit-il, peut s'obtenir avec l'acide oléique et l'acide nitreux. Cet acide, préparé avec l'huile d'olives, d'après le procédé connu, a offert la composition suivante :

		Calculé.	Trouvé.
C^{140}	5350,8	76,446	76,40
H^{136}	848,6	12,122	12,27
O^8	800,0	11,432	11,23
	6999,4	100,000	100,00

En retranchant de la formule précédente $H^4 O^2$, reste pour celle de l'acide élaïdique anhydre $C^{140} H^{132} O^4 + O^2$. $C^{140} H^{132} O^6 + H^4 O^2$ étant la formule de l'acide hydraté, 100 parties d'acide devraient renfermer 3,21 d'eau; l'expérience en a donné 3,36.

D'après la formule ($C^{140} H^{132} O^6 + ONa$), 100 parties d'élaïdate de soude devraient renfermer 5,44 de soude, et d'après la formule ($C^{140} H^{132} O^6 + ONa + H^2O$), 5,23.

L'expérience en a donné 5,174.

M. Boudet, qui s'est borné, ajoute l'auteur, à prendre le poids atomique de cet acide, a trouvé qu'il renfermait la même quantité d'eau que je viens d'indiquer, mais qu'il saturait une quantité double de base. Aurais-je opéré sur un bi-élaïdate de soude ? Dans cette hypothèse, on aurait les formule suivantes :

Acide élaïdique anhydre.	$(C^{70} H^{66} O^2 + O)$
Acide élaïdique hydraté..	$(C^{70} H^{66} O^2 + O) + H^2 O$
Bi-élaïdate de soude. . . .	$2 (C^{70} H^{66} O^2 + O) + NaO + H^2O$
Elaïdate neutre (d'après M. Boudet).	$(C^{70} H^{66} O^2 + O) + NaO$

La formation de l'acide élaïdique s'explique très-facilement ; on voit en effet, d'après sa formule, que l'acide oléique n'a fait qu'absorber 1 atome d'oxygène, pour lui donner naissance.

En comparant les formules des acides gras, on voit qu'il existe entre ces corps des rapports communs qui donnent un nouvel appui à une théorie. On trouve en effet :

Radical fondamental. .	$C^{140} H^{140}$
Acide starique.	$C^{140} H^{134} O^3 + O^2$
— oléique.	$C^{140} H^{132} O^4 + O$
— élaïdique. . . .	$C^{140} H^{132} O^4 + O^2$
— margarique. . .	$C^{70} H^{67} O^{3/2} + O^{3/2}$.

Sur les éthers des acides gras, par M. Aug. Laurent.

Ether élaïdique.

Dans le mémoire qui précède, M. Laurent n'a point établi d'une manière définitive le poids atomique de l'acide élaïdique. Mais comme tous les éthers connus renferment un équivalent d'acide et un équivalent de base, il a pensé que l'éther élaïdique lui fournirait un moyen facile de déterminer le poids de l'atome de son acide.

Pour préparer cet éther, il a maintenu en ébullition dans une cornue, pendant quelques heures, un mélange de deux parties d'acide élaïdique, d'une partie d'acide sulfurique et de quatre parties d'alcool, en ayant soin de cohober de temps en temps l'alcool qui distillait. L'opération arrêtée, il a lavé la couche d'huile qui était restée dans la cornue; d'abord à l'eau chaude et ensuite à l'eau de potasse, faible et également chaude.

Cet éther, distillé sur du chlorure de calcium, est liquide, incolore, et inodore. Sa densité est 0,868 à 18°; il est insoluble dans l'eau; l'alcool en dissout la huitième

partie de son volume ; l'éther le dissout en toutes proportions. Il entre en ébullition un peu au delà de 70°, et distille sans s'altérer. L'eau de potasse ne l'attaque ni à chaud ni à froid ; mais si on le fait bouillir avec une dissolution de potasse dans l'alcool, il est entièrement décomposé. L'acide sulfurique concentré le dissout.

La composition de cet éther correspond à la formule brute :

$C^{78} H^{76} O^4$, et à la formule rationnelle $C^{70} H^{66} O^3 + C^8 H^8 + H^2 O$, qui représente un élaïdate d'éthérène, confirme les analyses des acides oléique et élaïdique, et démontre que l'élaïdate de soude que M. Laurent avait examiné était un bi-élaïdate.

L'élaïdate de méthylène se prépare comme l'éther élaïdique. Purifié par la potasse, le chlorure de calcium et la distillation a offert une composition qui conduit aux formules suivantes :

$$C^{74} H^{72} O^4 = C^{70} H^{66} O^3 + C^4 H^4 + H^2 O.$$

Sa densité est 0,872 à 18°.

L'éther margarique est solide à la température ordinaire ; il fond assez facilement entre les doigts, et cristallise en masse nacrée et formée de longues aiguilles quadrilatérales. Le margarate de méthylène est tout à fait analogue au précédent.

L'éther oléique est liquide, incolore ; sa densité est de 0,871 à 18°.

Le proto-nitrate de mercure exerce sur lui une action remarquable. Si on mélange dix à douze parties d'éther oléique avec une partie de nitrate de mercure, et si au bout de vingt-quatre heures on le saponifie à l'aide d'une solution alcoolique de potasse, on obtient de l'acide élaïdique lorsqu'on vient à décomposer le savon par un acide.

En traitant de la même manière l'acide oléique retiré des graisses ou de l'huile d'olives, on le convertit aussi rapidement en acide élaïdique, tandis que le prétendu acide oléique, retiré de l'huile de lin, ne donne rien de semblable.

L'acide oléique libre ou combiné est donc toujours transformé par le nitrate de mercure en acide élaïdique libre ou combiné; c'est ainsi que l'éther oléique donne de l'éther élaïdique, l'oléate de méthylène de l'élaïdate du même corps, et l'acide oléoglycérique de l'acide élaïdoglycérique.

Propriétés générales des éthers formés par les acides gras.

Tous ces éthers sont incolores, inodores, plus fluides ou plus fusibles que les acides qui ont servi à les former. Chauffés dans une capsule de platine, ils s'enflamment à l'approche d'un corps de combustion, et continuent à brûler seuls avec une flamme blanche à peine fuligineuse. Ce qui est digne de remarque, c'est que, malgré la haute température à laquelle ils entrent en ébullition, ils distillent sans se décomposer.

La nullité d'action des alcalis caustiques en dissolution dans l'eau sur ces éthers vient à l'appui des vues théoriques qui ont été présentées par MM. Pelouze et Liebig, sur la nature de l'oléine et de la stéarine. Si la stéarine et l'oléine sont des acides stéaro et oléoglycérique, on conçoit facilement pourquoi ces acides sont plus facilement attaqués par les alcalis que les éthers neutres correspondants à base de méthylène et d'éthérène.

On connaît la densité de quelques sels d'éthérène, mais on ignore celle des combinaisons correspondantes des mêmes acides avec le méthylène. Le tableau suivant, qui offre en regard l'une de l'autre les densités de trois com-

posés parallèles de méthylène et d'éthérène, montre que la densité des premiers est un peu plus forte que celle des autres.

Alcool absolu.	à	20°	=	0,791
Ether oléique.	à	18°	=	0,871
Ether élaïdique.	à	18°	=	0,868
Hydrate de méthylène .	à	20°	=	0,798
Oléate.	à	18°	=	0,878
Elaïdate.	à	18°	=	0,872

Découverte de la strychnine au moyen du sulfo-cyanure de potassium.

Par M. Notus.

Préparation du sel. Notus recommande le procédé suivant : On chauffe un mélange de 30 parties de cyanure de mercure, de 12 parties de potasse caustique, et 14 parties de soufre, au-dessus d'une lampe à esprit-de-vin, jusqu'à ce que le tout soit entré en fusion. On réduit en poudre, tandis qu'elle est encore chaude, la masse noire grisâtre qui en résulte; on extrait le sulfo-cyanure de potassium au moyen de l'alcool absolu; on évapore la dissolution à une douce température jusqu'à un huitième; et on la fait cristalliser. Le sel ainsi obtenu est moins soluble que celui formé par d'autres méthodes.

Application de ce sel comme réactif de la strychnine. Il y a environ un an que Notus proposa ce réactif pour la strychnine. Winckler, quelque temps après, confirma le fait; mais il observa que le sulfo-cyanure avait une action semblable sur la quinine, et conclut que le sublimé corrosif était le réactif préférable pour ce puissant alcaloïde. Cette observation engagea Notus à porter son attention sur l'action de ce sel à l'égard des autres alcalis végétaux. Une solution alcoolique concentrée de *quinine* donne, avec le sulfo-cyanure de potassium, un précipité pulvéru-

lent peu abondant, qui ne se redissout pas par la chaleur.

Une solution d'acétate de quinine agit de la même manière : la cinchonine se comporte comme la quinine. La dissolution acétique de morphine, de narcotine, de vératrine et de brucine, ne sont pas altérées. La dissolution d'acétate de codéine est légèrement précipitée, mais la liqueur s'éclaircit par la chaleur aussi bien que par l'addition de l'eau.

Le précipité produit par la dissolution de strychnine encore humide se montre sous la forme de cristaux blancs, déliés, soyeux, foliés; après la dessiccation, ils prennent l'apparence d'une masse blanche onctueuse, perlée, composée de cristaux foliés, sans odeur d'abord, avec une saveur amère, laissant ensuite une impression légèrement salée; il n'est pas décomposé par la lumière; il est complétement neutre et éminemment toxique. 2 à 3 grains suffirent pour tuer un chien en quelques minutes. Il se fond à une chaleur modérée, et prend une forme cristalline par le refroidissement. A une chaleur plus forte la décomposition a lieu, et il reste du charbon entièrement exempt de potasse. D'où il suit que le précipité doit être considéré comme un hydrosulfo-cyanure de strychnine. A la température ordinaire il est presque insoluble dans l'eau, mais à 158 F. il est complétement soluble. Par un refroidissement rapide, on obtient le sel pur en belles lames cristallines, et lorsqu'il s'opère graduellement en longues aiguilles blanches, soyeuses. Il est entièrement soluble dans l'alcool absolu, et est précipité par l'eau; il est insoluble dans l'éther. Chauffé avec les acides minéraux, il se décompose avec dégagement d'acide hydrosulfo-cyanique, par suite de la formation d'un sel de strychnine. De semblables précipitations sont produites dans les dissolutions de quinine, de cinchonine, de codéine, de morphine, etc., qui sont aussi décomposées par l'acide sulfo-cyanique. Le sulfo-cyanure de potassium est donc le réactif préférable

pour la strychnine (1). (*Annals british of medicine*, feb. 1837, tiré de *Pharm. cent.*, oct. 1836.) L. A. P.

(1) Afin de constater l'exactitude du procédé indiqué par M. Notus, j'ai fait quelques essais, dont je vais rapporter les résultats.

Après avoir pris des solutions aussi neutres que possible, des acétates cristallisés et purs de *quinine*, de *cinchonine*, de *codéine*, de *brucine* et de *strychnine*, ou des solutions acétiques de *morphine*, de *narcotine* et de *vératrine*, j'y ai ajouté à l'aide d'une pipette du *sulfo-cyanure de potassium pur*, préparé par le mode décrit dans le travail de M. Notus, et dissous dans l'eau.

Par l'addition de ce sel, les solutions d'acétates de *quinine*, de *cinchonine* et de *brucine* ont présenté de suite des *précipités blancs abondants caillebottés*, tandis que le *sel de strychnine* offrait des cristaux brillants, soyeux, nageant au milieu du liquide. Les solutions de *morphine*, de *narcotine* et de *vératrine* n'ont donné qu'un léger nuage floconneux, et celle de *codéine*, d'abord limpide, a fourni au bout d'un quart d'heure environ des cristaux nacrés d'un très-bel aspect. Toutes ces réactions ont eu lieu dans des verres de montre, et ont été des plus distinctes.

J'ai chauffé alors progressivement chaque dépôt; ceux de *quinine*, de *cinchonine*, de *codéine*, n'ont pas tardé à disparaître, mais celui de *brucine*, et surtout celui de *strychnine* ont été beaucoup plus lents à se dissoudre; par un refroidissement lent, ils reparurent tous avec des formes cristallines plus ou moins nettes; seulement les précipités formés avec la *codéine* et la *strychnine* présentèrent toujours leur aspect soyeux.

Ces précipités, égouttés et séchés sur des papiers joseph, étaient solubles dans l'alcool chaud; ils produisaient avec les sels de fer peroxidés une couleur *cramoisie*, comme les *sulfo-cyanures*; enfin leur amertume était dans tous plus ou moins marquée.

D'après ces résultats, on voit que l'action du sulfo-cyanure de potassium sur les solutions de *strychnine pure* est conforme à celle annoncée par M. Notus; et qu'avec les caractères assignés déjà à la *strychnine*, ce sel peut servir à la faire reconnaître. On est forcé, toutefois, d'avouer que plusieurs des autres bases organiques donnent des précipités, dont les propriétés ont, pour la plupart, une assez grande analogie avec celui produit par la *strychnine*; aussi nous pensons que le *sulfo-cyanure de potassium* ne saurait être *seul* suffisant pour indiquer ce puissant alcaloïde, surtout dans des cas d'expertise judiciaire; mais il ajoute pour cette substance un caractère nouveau à ceux déjà connus.

O. H.

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL

De la Société de Pharmacie de Paris, séance du 7 mars 1838.

Présidence de M. Cap.

La Société reçoit : 1° une analyse de l'acide pectique (renvoyée en raison de la prorogation, jusqu'au 1er avril, du programme du concours); 2° un mémoire sur la pharmacie considérée comme profession commerciale, par M. Germain de Fécamp (renvoyé à la commission); 3° une circulaire adressée à la Société par les secrétaires du congrès scientifique de France, pour l'inviter à prendre part au moyen de délégués nommés à cet effet à la séance qui doit avoir lieu incessamment à Clermont-Ferrand (MM. Boullay et Faucher sont chargés de rédiger une note à cet effet); 4° une brochure ayant pour titre *Aphorismes de physiologie végétale*, dont M. Cap fait hommage à la Société; 5° un numéro du *Journal de Pharmacie du Midi*, rédigé par M. Gay; 6° le numéro du *Bulletin de la Société de Mulhausen*; 7° un numéro des *Annales des mines*; 8° la statistique minéralogique du département du Rhône, par M. Parisel; 9° le numéro de février du *Journal de Pharmacie*; 10° plusieurs numéros des *Annales de pharmacie*, par MM. Liebig, Merk, etc.; 11° deux numéros du *Répertoire de pharmacie de Buchner*, à Eürnberg; 12° un numéro de la *Gazette éclectique de Vérone*; 13° une lettre adessée par M. Martin, pharmacien à Paris, et ayant pour objet de donner quelques éclaircissements au sujet de son dernier travail sur la matière cristalline du copahu.

A l'occasion du mémoire de M. Germain, M. Boullay

rappelle qu'une des principales dispositions du projet de loi sur les brevets d'invention interdit d'une manière absolue les brevets pour remèdes secrets et cosmétiques.

MM. Baget et Soubeiran font un rapport favorable sur le sparadrapier de M. Simonin, pharmacien à Nancy, et demandent que la description de l'appareil soit, ainsi que la planche qui l'accompagne, insérée dans le *Bulletin de pharmacie*.

M. Boullay lit un rapport sur l'hydrate saccharique de M. Boutigny d'Évreux, et conclut au dépôt du mémoire dans les archives de la Société. (Adopté.)

M. Breton lit une notice, ébauche d'un travail plus important qu'il se propose de compléter, sur les moyens de réconnaître les diverses matières colorantes qui servent à la falsification des vins (MM. Boudet et Duret commissairès).

M. Cap lit en son nom et en celui de M. Henry une note sur l'existence dans l'urine du lactate d'urée, sur la préparation de ce sel et d'un grand nombre de sels d'urée.

M. Boullay fait un rapport favorable sur M. Charpentier (de Valenciennes), lequel est nommé membre correspondant.

M. Robiquet donne communication verbale de quelques expériences sur l'émulsine. Les recherches auxquelles il s'est livré sur cette substance sont loin d'être terminées; aussi n'est-ce qu'avec la plus grande réserve qu'il en indique les premiers résultats. Il avait avancé, en s'appuyant sur les travaux précédents, que l'émulsine de MM. Vöhler et Liebig était nécessairement un produit très-complexe. Depuis il a cherché à en fournir la preuve, et ses premiers essais l'autorisent à penser que l'émulsine ou sérum d'amandes contient plusieurs matières azotées, qui ne sont peut-être que de simples modifications de la même. Toutefois, suivant M. Robiquet, il existerait dans ce liquide,

1° Une sorte d'albumen, donnant par la chaleur de l'ébullition un coagulum d'un blanc mat;

2° Une substance opalisante, qui ne coagule pas par la chaleur, mais qui donne à sa dissolution concentrée la propriété de se prendre en gelée par le refroidissement;

3° Une matière qui ne se coagule pas, n'opalise pas la liqueur par la chaleur, et ne lui donne aucune consistance par le refroidissement. M. Robiquet la croit susceptible de cristalliser; ce dernier produit réagit sur l'amygdaline avec une grande énergie. Ces trois matières azotées ont pour caractère commun de précipiter par le tannin et par le chlore.

M. Robiquet a également annoncé qu'en traitant directement par l'alcool les amandes douces privées d'huile fixe, il en avait extrait du sucre de canne très-bien cristallisée; qu'enfin la gomme, qu'on dit être contenue dans les amandes, n'est point de la gomme proprement dite; car, traitée par l'acide nitrique, elle ne donne que de l'acide oxalique et aucune trace d'acide malique.

M. Boullay rappelle qu'il a publié, il y a plusieurs années, une analyse des amandes, dans lesquelles il signalait la présence de la véritable gomme et d'un sucre incristallisable. Il ajoute que, peu de temps après la publication de ce mémoire, il a retrouvé cristallisé ce sucre, qu'il avait abandonné à lui-même, et qu'il regardait d'abord comme incristallisable.

MM. Henry et Quevenne présentent M. Mialhe en qualité de membre résidant. (M. Soubeiran rapporteur.)

M. Dubail réclame l'insertion au *Journal de Pharmacie* d'une note de M. Leroux, pharmacien à Vitry-le-Français, sur la préparation de la salicine.

BIBLIOGRAPHIE.

Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis *sive enumeratio contracta*, etc. Auctore Aug. Pyramo Decandolle. *Pars sexta* sistens compositarum continuationem. Paris, chez Treuttel et Würtz, rue de Lille, n. 17. An 1837. Un gros volume in-8. Prix : 18 fr.

Extrait.

Dans nos précédentes analyses nous avons assez insisté sur l'importance de cette entreprise capitale, qui range aujourd'hui tout le règne végétal sous les lois de la méthode naturelle. Il y aurait de la témérité pour un seul homme de prétendre discipliner tant de nations étrangères de la surface entière du globe, tant de tribus sauvages ou nomades, et de les dompter, pour ainsi dire, sous le joug de l'ordre légal. Il n'y a point de Lycurgue botanique qui pût y suffire. Cependant M. Decandolle, tout en profitant avec raison des travaux d'autres savants, a su conserver sa supériorité de législateur. L'œuvre était moins difficile lorsqu'il s'agissait de ces familles bien circonscrites et peu nombreuses; mais lorsqu'on arrive à ces immenses familles naturelles des ombellifères, des crucifères, et surtout de celle des composées, laquelle seule contient quinze à vingt mille espèces, et qui présente des genres presque indivisibles de trois cents à six cents espèces chacun (1), quel est le puissant tacticien capable de rencontrer des caractères distinctifs suffisants pour établir des coupes dans ces épais bataillons? Il en faut employer d'artificiels, et notre auteur a préféré de séparer leurs groupes par leur pays natal. En effet, la géographie botanique doit attribuer aux plantes des mêmes régions et de la même classe des affinités plus intimes qu'avec des espèces de tout autre parallèle terrestre.

Quoi qu'il en soit, ce volume n'est pas moins riche que le précédent en fleurs composées remarquables. Il débute par la tribu des *anthémidées*, dans laquelle se rencontrent les camomilles, l'*anthemis tinctoria* à suc jaune amer, les matricaires, les *cotula*, et la riche famille des armoises et absinthes. Il convient de distinguer l'*artemisia nitrosa* naissant dans les lacs salés de la Sibérie, et l'*artemisia acetica* de Victor Jacquemont, dans l'Inde, au delà de l'Hyphasis; elle répand, outre son odeur aromatique, un acide acétique très-prononcé, par l'action du feu.

M. Decandolle dit que si les fleurs de l'*artemisia chinensis* avortent, les sommités deviennent tomenteuses et fournissent du moxa, comme d'autres armoises du même pays. M. Don, dans sa flore du Népaul, cite

(1) Voir les *centaurea*, les *senecio*, etc.

l'*artem. mellissima*, qui sert pour des matelas aux indigènes, et Viviani a rencontré dans le désert ou grande syrte de la Libye, l'*artemisia pyromacha*, dont la moelle s'emploie comme l'amadou (1).

Beaucoup d'autres servent en médecine ; tel est le *hertewann* ou *bascherann*, ou *chejk* (*chihai*) des Arabes ; c'est l'*artemisia judaïca*, bon vermifuge. Les meilleurs *génipi*, vantés pour la liqueur d'absinthe suisse, et pour sudorifiques dans les péripneumonies, sont : l'*artem. spicata* Jacquin, ou *atrata* Lamarck, dit le génipi noir, les *artem. mutellina* et *rupestris*. Mais on range encore parmi les génipi la *ptarmica moschata* (*achillœa* de Jacquin), appelée aussi *iva* des Suisses et Piémontais alpicoles, et le *senecio incanus* L., dit le *génipi jaune*.

Une qualité de la racine fusiforme et charnue de pyrèthre récente (*anacyclus pyrethra* Dec., *anthem. pyrethrum* L.) est de causer une sensation de grand froid aux mains qui la touchent, sensation suivie de celle de chaleur brûlante. Ce n'est donc pas seulement sur la membrane muqueuse buccale que s'exerce son action.

Les semences très-odorantes, vendues dans les pharmacies du Kaire, sous les noms de *babouny* ou *zeysoum*, sont celles de la *santolina fragrantissima* Forskahl. D'autres espèces analogues sont des parfums en Perse et dans l'Orient, comme les *achillœa odorata*, *matricaria odorata*, etc. Une autre espèce (*matric. oleracea* d'Hamilton, ou de *chrysanthemum* selon Roxburgh), sert de légume dans l'Inde orientale.

Parmi la tribu des gnaphaliées et *helichrysum*, plusieurs espèces exhalent un parfum suave comme celui de la fève Tongo dans l'*helichrysum odorum* de Cunningham, et dans la *Vireya suaveolens* (Bentham) (2) ; l'*helichrysum stœchas* Dec. (*gnaphalium stœchas* L.), ou le stœchas citrin, etc., donne aussi une agréable odeur, et le *gnaphalium vira-vira* de Molina, au Chili, passe pour utile contre les maux d'yeux.

Une section remarquable est celle des composées volubiles, ou à feuilles et à tiges spirales ascendantes. Telles sont les *stœbe tortilis*, *st. spiralis*, des *metalasia*, des *perotriche*, le *senecio volubilis*, *cacalia volubilis*, etc. Cette singularité a mérité l'attention de plusieurs savants botanistes, Rob. Brown, H. Cassini, après avoir été signalée par Linné. Une autre espèce, *elytropappus rhinocerotis* (*helichrysum* Reichenbach), est la principale nourriture des rhinocéros au cap de Bonne-Espérance.

(1) Une autre composée, *aucathia igniaria* Dec. (*carduus igniarius* de Pallas, *cirsium ig.* de Sprengel), s'emploie de la même manière chez les Tatars des monts Altaï.

(2) M. Gaudichaud, dans son *Voyage de Freycinet*, m'a fait l'honneur de me dédier un genre parmi cette tribu, en 1830, p. 466, *fig.* 89. Déjà en 1814 M. Rafinesque Schmaltz avait donné mon nom à une plante américaine, et ensuite M. Blume l'avait attribué à une espèce nouvelle d'*azalea*. M. Decandolle l'a conservé comme sous-genre dans son *Prodromus*, tom. VI, p. 159. sq. à des plantes de la Nouvelle-Hollande, à fleurs permanentes.

Plusieurs sénécionées amères servent dans la thérapeutique comme la *cimarrona* ou herbe à pique de l'île de Cuba (*neurolæna lobata* Rob. Brown), la *gynura pseudo-china* Dec. de l'Inde orientale, les *arnica* et les *doronicum*, les *senecio ambavilla* et *hubertia*, le *sen. hualtata* (Bertero) du Chili, le *sen. brasiliensis*, ou herbe lancette de Buenos-Ayres. Une autre espèce, *sen. vulneraria* (*cineraria* d'Allamand), est fort estimée au Mexique.

On extrait une résine d'odeur d'encens du *senecio thurifer* de Bertero, (*Robinsonia thurifera* Dec.) de l'île Juan Fernandès, où le naufrage d'un matelot anglais (Alexandre Selkirk) a donné l'idée du roman de Robinson Crusoé. La *Balbisia berteri* (Decand. *Ingenhousia thurifera*) produit une résine analogue dans la même île. La *solidago leucadendron* (*lachanodes* Dec.) fournit également une résine dans l'île Sainte-Hélène; cet arbrisseau (cabbage tree gum wood) ombrageait la demeure de Napoléon, ainsi que le *lachanodes cuneifolia* d'espèce voisine.

Plusieurs autres sénécionées sont très-cotonneuses, comme le *culcitium canescens* (Humb. et Bonpl.), le *colac* des habitants des andes froides du Pérou, qui sert à faire des matelas très-chauds. Le *senecio lanatus* Dec. (*cacalia lanata* Humb. et Bonpl.) donne du duvet, sous le nom de *hierva de sancta Maria*, dans la nouvelle Grenade et à Bogota. Les Alpes du Népaul offrent aussi pour leur plante cotonneuse la *Saussurea gossypiphora* (de David Don, *cnicus* L.). Les plantes, comme les animaux, sont plus garantis contre le froid dans les montagnes que dans les plaines chaudes.

Nous trouvons, au contraire, des herbes excessivement épineuses dans les tribus suivantes, parmi les *carlina acanthifolia*, la *Cousinia histrix*, les *echinops ritro* et *pungens*, et *horridus*, les chardons, *cnicus*, *centaurea crocodylium* et *calcitrapa*, le *cirsium ferox* et *horridum*, le *cirs. Bertoloni*, plante qu'on ne peut saisir sans se piquer. Cependant d'autres espèces offrent des aliments, outre les artichauds et les cardons. La carline passe aussi pour excitante, car on en prépare des confitures sèches comme avec le *cirsium oleraceum* du Dauphiné.

Les matières colorantes qu'offrent plusieurs de ces végétaux sont ou jaunes ou rougeâtres, comme dans le *carthamus tinctorius*, la *serratula tinctoria*, etc. D'autres produisent une sorte de glu (viscine de Macaire prinsep), l'*attractylis gummifera* L., ou une odeur musquée, comme l'*amberboa moschata*, la *centaurea balsamita*, la *cacalia suaveolens*, etc.

Il serait superflu d'étendre davantage ces recherches; ce que nous rapportons suffit pour montrer que ce volume ne le cède point aux précédents, et continue d'accomplir la plus grande œuvre botanique de ce siècle.

J.-J. VIREY.

PARIS. — IMPRIMERIE ET FONDERIE DE FAIN,
Rue Racine, n° 4.

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DES SCIENCES ACCESSOIRES,
CONTENANT
LE BULLETIN
DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE
DE PARIS.

Nº V. — 24ᵉ *Année*. — MAI 1838.

Analyse de l'acide pectique, *par* M. V. Regnault.

Les propriétés de l'acide pectique ont été étudiées avec soin par M. Braconnot, qui, le premier, a extrait cette substance, à l'état de pureté, des racines et de l'écorce des arbres. Mais la composition de cet acide, qui joue un rôle si important dans l'organisation végétale, nous est encore complétement inconnue.

J'ai suivi pour la préparation de l'acide pectique à peu près le procédé donné par M. Braconnot.

Des navets blancs, dépouillés de leur écorce, ont été réduits en pulpe aussi fine que possible, puis lavés à sept ou huit reprises avec de l'eau de pluie. Après chaque lavage, la pulpe était exprimée dans des petits sacs de toile,

au moyen d'une presse. La pulpe avait ainsi perdu complétement son odeur et sa saveur : on l'a fait bouillir pendant trois quarts d'heure avec dix ou douze fois son poids d'eau, et un dixième de carbonate de soude ; après quoi elle a été recueillie sur une toile, lavée avec un peu d'eau et exprimée.

Dans la dissolution du pectate de soude on a versé une dissolution de chlorure de calcium, qui a déterminé un abondant précipité gélatineux de pectate de chaux mélangé de beaucoup de carbonate. Ce précipité a été lavé longtemps sur une toile, exprimé, puis séché à l'air. C'est ce pectate de chaux brut qui m'a servi ensuite pour préparer l'acide pectique et les pectates sur lesquels j'ai opéré.

Pour extraire l'acide pectique, on traite le pectate de chaux précédent par l'acide hydrochlorique très-étendu d'eau, et on laisse digérer pendant huit à dix heures, à une température de 50 à 60°. L'acide pectique mis à nu est recueilli sur un filtre et lavé à l'eau distillée. Il est fortement coloré : on le dissout dans un excès d'ammoniaque ; la dissolution, qui est très-gluante et ne se laisse pas filtrer, est mise à digérer pendant vingt-quatre heures avec du noir animal, à une température de 60 ou 80°. Au bout de ce temps, elle est devenue tout à fait incolore ; elle a perdu sa viscosité, et passe avec la plus grande facilité à travers le filtre. En sursaturant la dissolution ammoniacale avec de l'acide hydrochlorique, on met de nouveau à nu l'acide pectique, qui se présente maintenant sous la forme d'une gelée complétement incolore. Cette gelée doit être lavée pendant longtemps, d'abord avec de l'eau acidulée par de l'acide hydrochlorique, puis avec de l'eau distillée. Il est rare cependant qu'on parvienne à l'obtenir ainsi tout à fait pur ; il laisse ordinairement encore à la combustion un petit résidu de base terreuse qui le suit avec la plus grande opiniâtreté. On le redissout dans l'ammoniaque ou dans le carbonate d'am-

moniaque ; et on précipite de nouveau l'acide pectique de la dissolution. L'acide pectique gélatineux ne se laisse pas exprimer dans un linge ; il faut le sécher à l'étuve. A l'état sec il forme des masses raccornies incolores et translucides, extrêmement dures et difficiles à réduire en poudre. Il a une légère saveur acide. Mis en digestion dans de l'eau chaude, il se ramollit, se gonfle un peu, mais ne reprend plus son état gélatineux primitif.

L'acide pectique gélatineux est complétement insoluble dans l'eau froide ; il paraît se dissoudre en petite quantité dans l'eau chaude, surtout avec le temps. Car si l'on fait bouillir pendant plusieurs heures de l'eau avec de l'acide pectique gélatineux et qu'on filtre, on trouve que la liqueur filtrée donne un précipité gélatineux notable par le chlorure de calcium. La dissolution ne laisse néanmoins rien précipiter par un refroidissement.

Soumis à l'action de la chaleur, l'acide pectique fond d'abord, se boursoufle, et laisse un charbon difficile à brûler.

Il est inaltérable par les acides hydrochlorique et nitrique très-étendus, même à chaud. L'acide nitrique concentré l'attaque vivement ; il se dégage de l'acide carbonique, et il se forme des acides oxalique et mucique. L'acide pectique ne paraît pas être altéré à froid par l'acide sulfurique concentré, mais il est charbonné promptement si l'on élève la température.

La potasse caustique, à une température supérieure de 200°, attaque fortement l'acide pectique. M. Gay-Lussac a remarqué que dans cette circonstance il se formait beaucoup d'acide oxalique.

Pectates.

L'acide pectique se combine très-bien avec les bases, et forme en général des composés gélatineux. Les pectates

de potasse, de soude et d'ammoniaque sont seuls solubles dans l'eau; tous les autres pectates sont insolubles, et forment des gelées transparentes; plus volumineuses encore que l'acide pectique, mais aussi plus consistantes, et on peut les exprimer dans un linge, du moins quand ils ont été précipités dans des dissolutions froides; précipités à chaud, ils sont peu consistants, comme l'acide pectique.

Il est très-difficile, et probablement même impossible, d'obtenir les pectates à un état de saturation déterminé. Tous les efforts que j'ai tentés dans ce but ont été infructueux. Cette difficulté tient à l'impossibilité d'obtenir à volonté un pectate soluble à proportions définies.

Si l'on met à digérer une dissolution de potasse avec un excès d'acide pectique gélatineux, celui-ci s'y dissout en grande quantité, la liqueur perd sa réaction alcaline, et même au bout d'un certain temps en prend une légèrement acide, le pectate contient alors évidemment un excès d'acide pectique. Si dans une dissolution de pectate de potasse ou de soude avec excès d'alcali on verse de l'alcool, il se forme un précipité gélatineux qui paraît être un sous-pectate. Cette gelée, lavée à l'alcool, abandonne de l'alcali, et peut-être passe-t-elle à l'état de pectate neutre, en prolongeant suffisamment les lavages à l'alcool; mais il serait difficile de s'assurer du moment où le point serait atteint.

On ne réussit pas mieux à obtenir le pectate neutre d'ammoniaque. Si l'on dissout de l'acide pectique dans un excès d'ammoniaque, on obtient une dissolution qui finit par devenir acide au papier par une ébullition prolongée. Cette même dissolution, évaporée dans le vide, laisse une masse transparente qui, dissoute dans l'eau, manifeste également une faible réaction acide. Dans les deux cas, on obtient donc un pectate avec excès d'acide.

Les pectates insolubles laissent après dessiccation des

masses raccornies transparentes fort dures, et qu'il est presque impossible de porphyriser d'une manière convenable, aussi est-il très-difficile de les brûler avec l'oxide de cuivre. Pour obtenir une combustion toujours complète, on est obligé de mettre au fond du tube une certaine quantité de chlorate de potasse mélangé avec de l'oxide de cuivre.

Chauffés au contact de l'air les pectates bien secs prennent feu, et continuent ensuite à brûler jusqu'à ce que toute la matière organique soit détruite.

Les pectates retiennent les dernières parties d'eau avec beaucoup de force; il faut les chauffer jusqu'à 140 ou 150° pour les obtenir parfaitement secs : ils ne commencent à se décomposer que vers 200°. Les pectates secs sont très-hygrométriques; pour en faire l'analyse il faut les peser rapidement, et avoir soin de dessécher ensuite le tube de combustion préparé au moyen de la petite pompe à main, en le maintenant à une température voisine de 100°.

Pectate d'argent.

Le pectate d'ammoniaque employé pour la préparation du pectate d'argent provenait de la dissolution dans l'ammoniaque d'un acide pectique précipité de sa dissolution par de l'acide nitrique au lieu d'acide hydrochlorique, afin d'être certain qu'il n'y eût pas de traces de chlorure d'argent dans le pectate.

La composition du pectate d'argent est naturellement variable, suivant celle du pectate d'ammoniaque qui a servi à le produire. Je vais donner ici les analyses de plusieurs de ces sels, obtenus de manières différentes dans l'espoir de parvenir à une composition définie.

1° Pectate d'argent obtenu en versant une dissolution de nitrate d'argent dans une dissolution de potasse d'am-

moniaque qui avait été soumise à une ébullition prolongée, jusqu'à ce qu'il ne se dégageât plus d'ammoniaque sensible à l'odorat.

0,452 ont donné 0,1615 d'argent métallique, d'où l'on déduit la composition suivante :

Oxide d'argent.	38,385
Acide pectique.	61,615
	100

I. 0,587 de pectate d'argent correspondant à 0,36168 d'acide pectique, d'après l'analyse précédente, ont donné 0,144 d'eau, et 0,570 d'acide carbonique.

II. 0,505, correspondant à 0,3111 d'acide pectique, ont donné 0,130 d'eau, 0,488 d'acide carbonique.

D'où il vient, pour la composition de l'acide pectique isolé :

Hydrogène	4,423	4,643
Carbone.	43,577	43,374
Oxygène.	52,000	51,983
	100	100

Ces nombres semblent conduire à la formule $C^{11} H^{14} O^{10}$, d'après laquelle on a :

11 Carbone.	840,80	43,61
14 Hydrogène. . . .	87,36	4,53
10 Oxygène.	1000	51,86
	1928,16	100

Mais le nombre proportionnel de l'acide pectique serait 1928,2, et la composition du pectate d'argent devrait être :

1 at. Oxide d'argent. .	1451,61	43,029
1 Acide pectique. .	1921,92	56,971
	3373,53	100

Il est évident, d'après cela, si notre formule est exacte, que le sel analysé renfermait un excès d'acide, ce qui est facile à comprendre, d'après la manière dont on a obtenu

le pectate d'ammoniaque qui a servi à la préparation du sel d'argent.

2° Un autre pectate d'argent, obtenu en versant la dissolution du pectate d'ammoniaque dans la dissolution de nitrate d'argent, a donné les résultats suivants :

0,529 ont donné 0,182 d'argent. D'où :

Oxide d'argent.	36,95
Acide pectique.	63,05
	100

3° Pectate d'argent obtenu en versant du nitrate d'argent dans une dissolution de pectate d'ammoniaque évaporée dans le vide. Cette dissolution était sensiblement neutre au papier réactif.

0,827 ont donné 0,311 d'argent métallique. D'où :

Oxide d'argent. . . .	40,388
Acide pectique. . . .	59,612
	100

Ce qui conduit au nombre proportionnel 2142.

0,782 du même pectate renfermant 0,46616 d'acide pectique, d'après l'analyse précédente, ont donné 0,197 d'eau et 0,742 d'acide carbonique, ce qui donne pour la composition de l'acide :

Hydrogène. . . .	4,695
Carbone.	44,012
Oxygène.	51,293
	100

4° Un second pectate d'argent, obtenu avec une autre dissolution de pectate d'ammoniaque évaporée dans le vide comme la précédente, a donné les nombres suivants :

0,940 ont donné 0,359 d'argent métallique. D'où :

Oxide d'argent. . . .	41,017
Acide pectique. . . .	58,983
	100

0,965 du même pectate, renfermant 0,5692 d'acide pectique, ont donné 0,238 d'eau et 0,895 d'acide carbonique. Ce qui donne pour l'acide contenu :

Hydrogène. . . .	4,626
Carbone.	43,655
Oxigène.	51,719
	100

5° Enfin, j'ai essayé si l'on n'obtiendrait pas le pectate neutre en versant le nitrate d'argent dans une dissolution de pectate d'ammoniaque avec excès d'ammoniaque. Comme l'oxide d'argent est soluble dans l'ammoniaque, j'espérais que l'excès d'oxide se redissoudrait, et qu'il ne se précipiterait que le pectate neutre ; mais dans ce cas encore mon attente a été trompée. En ajoutant le nitrate d'argent successivement, il se forme des précipités, mais qui se redissolvent pendant longtemps ; et quand le précipité est devenu permanent, il paraît encore être avec excès d'acide, l'affinité de l'ammoniaque pour l'oxide d'argent contrebalançant celle de l'acide pectique. Voici les analyses de pectates d'argent obtenus de cette manière :

0,610 du premier ont donné 0,2185 d'argent métallique, ce qui donne :

Oxide d'argent. . . .	38,48
Acide pectique. . . .	61,52
	100

0,536 du second pectate d'argent ont donné 0,183 d'argent métallique. D'où :

Oxide d'argent. . . .	36,68
Acide pectique. . . .	63,32
	100

0,535 de ce dernier sel, équivalant à 0,3387 d'acide pectique, ont donné 0,148 d'eau et 0,532 d'acide carbo-

nique, ce qui donne, pour la composition de l'acide pectique isolé :

Hydrogène. . . .	4,85
Carbone.	43,44
Oxygène.	51,71
	100

Toutes ces analyses conduisent, comme on voit, à la même composition pour l'acide pectique ; mais la capacité de saturation reste indéterminée. La quantité de base qui existe dans le sel varie suivant la manière dont le sel a été préparé, quoique cependant entre des limites peu étendues, et qui ne permettent pas, il me semble, d'adopter un autre nombre proportionnel théorique que celui que nous avons donné plus haut.

L'analyse des autres pectates m'a conduit aux mêmes résultats.

Pectate de plomb.

Le pectate de plomb que j'ai analysé a été obtenu en versant une dissolution d'acétate de plomb dans une dissolution de pectate d'ammoniaque manifestant encore une légère réaction alcaline au papier réactif, de sorte que le précipité pouvait contenir un excès de base. Il s'est précipité une gelée transparente qui, après avoir été bien lavée, s'est laissé exprimer facilement.

0,995 ont donné 0,485 d'oxide de plomb. D'où :

Oxide de plomb. . . .	48,744
Acide pectique.	51,256
	100

I. 0,800 du même sel, correspondant à 0,41005 d'acide pectique, ont donné 0,166 d'eau et 0,639 d'acide carbonique.

II. 1,001, renfermant 0,5131 d'acide pectique, ont donné 0,200 d'eau et 08,06 d'acide carbonique.

On déduit de là, pour la composition de l'acide pectique isolé :

	I	II
Hydrogène. . . .	4,498	4,330
Carbone.	43,089	43,436
Oxygène.	52,413	52,234
	100	100

Ce qui donne encore la même composition que les analyses des pectates d'argent.

Pectate de cuivre.

Le pectate de cuivre, obtenu en versant une dissolution de sulfate de cuivre dans une dissolution de pectate d'ammoniaque, forme une gelée d'un vert clair, qui, séchée jusqu'à ce qu'il n'y ait plus de perte de poids, forme une masse jaune. Ce sel ne m'a pas non plus donné une composition constante. J'ai essayé si l'on ne parviendrait pas à obtenir le pectate neutre en décomposant un pectate très-ammoniacal par le sulfate de cuivre. Le précipité se dissout pendant longtemps ; à la fin, il forme une gelée d'un bleu assez intense. Cette gelée ne peut pas être obtenue exempte d'ammoniaque, même par des lavages prolongés ; c'est évidemment un sel double.

Acide pectique libre.

Enfin, j'ai analysé l'acide pectique libre séché à 140°.

0,375 ont donné 0,159 d'eau et 0,587 d'acide carbonique. D'où :

Hydrogène. . . .	4,71
Carbone.	43,21
Oxygène.	52,08
	100

ANALYSES

Des eaux minérales de Miers, Pougues, de la roche Posay et boues de Chateldon, de Greoulx (nouvelle source); eaux des Pitons à la Martinique, de Propiac, de Plombières, sources du Crucifix.

Extrait résumé des rapports faits à la commission des eaux minérales de l'Académie royale de Médecine;

Par MM. Boullay et O. Henry (1).

Eau de Miers.

Miers, bourg du département du Lot, possède une source d'eau minérale saline, qui jouit dans le pays d'une assez grande célébrité, qui y attire chaque année quatre à cinq cents malades. L'eau de Miers est froide; celle que nous avons analysée nous était parvenue en très-bon état. Nous avons reconnu qu'elle contient, en principes fixes, par litre ou 1,000 grammes, 3 grammes 2 décigrammes de matières fixes, composées de carbonate de chaux, de magnésie et de soude (tenus en dissolution dans l'eau par de l'acide carbonique libre); plus, des sulfates de soude et de chaux sans indices de sels de potasse, des chlorures de

(1) Ces diverses analyses ont été faites dans le laboratoire de l'Académie, après avoir recueilli tous les renseignements qui nous étaient nécessaires de personnes placées dans chaque localité. Tous les puisements ont été faits avec soin et revêtus de formalités propres à en garantir l'exactitude et l'authenticité. Tout en reconnaissant que certains essais doivent avoir lieu, autant que possible, aux sources mêmes, nous sommes convaincus que les expériences, qui ont pour but l'appréciation des substances minéralisantes, sont exécutées avec plus d'avantage, et les produits recueillis avec plus de soin dans un laboratoire bien organisé que dans les établissements thermaux, où le chimiste manque le plus souvent des appareils de précision et des ressources nécessaires pour bien exécuter un semblable travail et en assurer le succès.

sodium et de magnésium, de la silice, de l'alumine, de l'oxide de fer et une petite quantité de matière organique.

Des quantités trouvées on arrive, par le calcul, à considérer l'eau de Miers, à son point d'émergence, comme composée par litre, savoir :

1.	D'acide carbonique libre.	en très-léger excès.
2.	De bicarbonate de chaux.	0,208
3.	— de magnésie	0,120
4.	— de soude anhydre.	0,071
5.	De sulfates de soude anhydre.	2,675
6.	— de chaux. *Id*.	0,954
7.	De chlorures de magnésium.	0,750
8.	— de sodium.	0,020
9.	De silice.	0,480
10.	D'alumine.	0,037
11.	De traces d'oxide de fer.	0,005
12.	D'une matière organique évaluée à.	0,060
13.	Et d'eau pure.	994,639
		1000,000

Cette eau est purgative, elle produit une action réelle sur l'économie animale.

Eau de Pougues.

Le bourg de Pougues, département la Nièvre, possède deux sources connues depuis longtemps et rendues célèbres par l'usage qu'en firent Henri III, Catherine de Médicis, Henri IV, Louis XIV, etc. La plus abondante est la source employée pour boisson; sa température est froide; elle bouillonne à la source par l'effet d'un dégagement d'acide carbonique et sans doute aussi d'un peu d'azote.

La pesanteur spécifique de l'eau de Pougues, à 12° centigrades sous la pression de 0,76, est de 1003,12.

Sa saveur est aigrelette et assez agréable, sa limpidité parfaite; mais, exposée à l'air, elle se trouble, laisse déposer quelques flocons *ocracés*, en même temps qu'il s'y forme spontanément des cristaux rhomboïdriques de *carbonate calcaire*.

Si on chauffe l'eau de Pougues il s'en dégage en abondance du gaz acide carbonique, et il s'y fait en même temps un dépôt blanc-rosé abondant, et des flocons rougeâtres nageant dans la liqueur.

Les bouteilles adressées par l'établissement de Pougues sont parvenues dans un état parfait de conservation, le liquide qui s'y trouvait contenu était d'une grande limpidité.

Voici les principaux résultats de notre analyse :

Pour 1,000 grammes de cette eau minérale nous avons trouvé :

RÉSULTAT DE L'ANALYSE.

	gram.
Acide carbonique libre. . .	1,5829
Carbonate de chaux.	0,9240
Carbonate de magnésie. . .	0,5760
Carbonate de soude anhydre, avec des traces sensibles de carbonate de potasse. . .	0,4500
Sulfate de soude anhydre. .	0,2700
Sulfate de chaux.	0,1904
Chlorure de magnésium. . .	0,3500
Silice et alumine.	0,0350
Phosphates de chaux et d'alumine, traces sensibles . .	
Peroxide de fer.	0,0204
Matière organique brune. .	0,0300

Les substances fixes sont donc, pour 1,000 grammes d'eau, de 2,8350.

La composition fournie par l'expérience conduit à considérer l'eau de Pougues, *intacte à la source*, comme ainsi formée :

	gram.
Acide carbonique libre un (1) tiers de litre, ou.	0,5957
Bicarbonate de chaux. . . .	1,3269
Bicarbonate de magnésie . .	0,9762
Bicarbonate de soude anhydre (avec traces de sel de potasse).	0,6362
Bicarbonate de peroxide de fer.	0,0206
Sulfate de soude anhydre. .	0,2700
Sulfate de chaux.	0,1900
Chlorure de magnésium. . .	0,3500
Matière organique soluble (glairine).	0,0300
Phosphates de chaux et d'alumine, traces.	
Silice et alumine.	0,0350
Eau pure.	995,5694
	1000,0000

Cette analyse donne avec plus de détail la composition de l'eau de Pougues que celle qui avait été publiée par Hassenfratz en 1789, et que nous croyons inutile de reproduire ici. Nous avons signalé quelques substances qui n'avaient pas été indiquées par ce chimiste, ou dont les proportions n'avaient pas été précisées. Par exemple,

(1) La proportion d'acide carbonique est sans doute un peu plus considérable à la source.

Hassenfratz n'avait fait aucune mention du carbonate de magnésie. On peut conclure toutefois, de la comparaison de l'ancienne et de la nouvelle analyse, que cette eau minérale n'a pas subi de notables changements depuis un demi-siècle, car, en additionnant les deux carbonates de chaux et de magnésie, en considérant comme anhydre et non à l'état cristallisé le carbonate de soude obtenu par Hassenfratz, on aura carbonate terreux 1,423, au lieu de 1,500, et carbonate sodique 0,4700, au lieu de 0,4500, quantités qui n'offrent pas de différences extrêmes.

Nous pensons que notre analyse représente, autant que possible, la composition réelle de cette eau minérale.

Eau minérale et boues de la roche Posay.

Il s'agissait de constater par de nouvelles expériences si l'eau minérale et la boue des sources de la roche Posay, situées dans le département de la Vienne, avait l'importance que des analyses anciennes et très-imparfaites lui avaient attribuée.

Le ministre avait adressé, à cet effet, quatre bouteilles d'eau bien distinguées comme il suit :

1. Eau minérale de la source.	*est.*
2. Eau minérale de source.	*sud.*
3. Eau minérale de la source.	*ouest.*
4. Eau minérale :	*réservoir général.*

Quatre pots contenaient, sous des numéros correspondants, le dépôt ou les boues de chacune des quatre sources.

Aucun des liquides contenus dans les quatre bouteilles n'offrait le moindre indice *d'un principe sulfureux*, ni aucuns des caractères qui appartiennent aux eaux minérales acidules, alcalines ou ferrugineuses, leur saveur était fade, sans offrir rien de remarquable.

L'évaporation de 250 grammes de chaque espèce de ces eaux a fourni des résultats presque complétement identiques, ainsi :

			gram.
L'eau de la source est a laissé un résidu fixe.		. .	0,30
dito	sud	id.	0,18
dito	ouest	id	0,13
dito réservoir général		id.	0,35

Vus à la loupe, ces divers produits étaient blancs et en petites aiguilles soyeuses. Leur saveur ne décelait que celle peu sensible du sel marin. Ils étaient de même nature, composés de sulfate de chaux très-dominant, avec des traces de carbonate terreux, de silice, de chlorure de sodium et de matière organique. Ces résultats concordent avec ceux publiés par Joslé en 1805.

Quant aux boues, elles n'ont rien présenté de remarquable, elles se ressemblaient entre elles, leur couleur était jaune verdâtre, et dans quelques parties un peu noire. Leur odeur infecte rappelait plutôt certaines matières excrémentielles que celle des sulfures ou de l'acide sulphydrique. Elles sont composées de carbonates terreux, de sable argileux, de traces de sulfure de fer et d'une *matière organique* en flocons verdâtres.

Les eaux de la roche Posay sont annoncées comme sulfureuses ; mais rien n'a indiqué ce caractère dans celles que nous avons examinées, et qui nous étaient parvenues dans le meilleur état ; et si parfois les sources offrent ce caractère d'une manière éphémère, c'est sans doute par l'effet de la réaction de la matière organique sur le sulfate calcaire, lorsque l'eau séjourne au lieu du puisement.

Les qualités merveilleuses attribuées aux eaux minérales de la roche Posay ne sont donc nullement justifiées par la nature des substances que l'analyse y fait découvrir.

Eau de Chateldon.

Chateldon, petite ville du département du Puy-de-Dôme, à 75 lieues de Paris, n'est éloignée de Vichy que de 3 lieues et 8 de Clermont. Elle est bâtie au fond d'une vallée, sur des sables granitiques, et dominée dans plusieurs points par des montagnes formées de roches primitives.

La première source, celle dite des Vignes, a été découverte en 1778, par feu le docteur Desbrest, aïeul de l'inspecteur actuel. On compte aujourd'hui cinq sources à Chateldon, les sources des Vignes au nombre de deux, distantes de 150 toises seulement de la ville, et trois sources dites de la montagne. Celles-ci, éloignées d'environ 800 toises, sont contenues dans des espèces de puits, entourés de broussailles, elles sont abandonnées. Les deux premières, au contraire, dont l'eau est tout à fait identique, sont exclusivement exploitées. Desbrest, Lassone et Sage l'ont successivement plus ou moins parfaitement analysée, ils ont indiqué des carbonates de chaux et de magnésie, du muriate de soude, du carbonate de fer et de l'acide carbonique, qu'elle perd promptement quand on l'expose à l'air, en abandonnant un léger précipité d'oxide de fer.

M. le docteur Desbrest, inspecteur actuel, a tenté sur les lieux quelques essais pour les réactifs qu'il nous a transmis. *Les fontaines des Vignes*, dit-il dans sa note, *sont contenues dans un bassin carré, au milieu d'un établissement merveilleusement construit, très-bien approprié, et auquel le propriétaire doit ajouter cette année des bains et des appareils de douches. Les eaux de Chateldon sont froides, limpides, gazeuses, d'une saveur aigrelette agréable, un peu styptique et ferrugineuse. Si on les mêle avec du vin, en ajoutant un peu de sucre, on les voit fumer avec un léger bruit et fournir des bulles abondantes d'acide carbonique. L'eau observée aux sources paraît être en ébullition par l'effet d'un dégagement d'acide carbonique, dont M. Chevalier a constaté la grande pureté, et dans lequel il n'a trouvé que quelques traces d'azote* (1), etc.

---

(1) *Note fournie par M. Chevalier.*

« La température de l'air étant 15° centigrades, celle de l'eau des sources était à 10°.

» Les gaz qui se dégageaient des sources étaient formés d'acide car-

Nous laissons de côté les détails d'analyse, nous ferons seulement observer qu'une portion du fer, s'étant précipitée au fond des bouteilles sous forme de peroxide, nous avons ajouté ce dépôt à l'eau avant de l'évaporer, afin de retrouver dans les produits la totalité du principe ferrugineux qui existait dans l'eau au moment du puisement.

Voici les résultats déduits de l'analyse opérée sur cinq litres et rapportée par le calcul à 1,000 grammes.

Acide carbonique libre.	1,638
Air surchargé d'azote.. .	traces.
Carbonate de chaux. .	0,663
— de magnésie. . .	0,082
— de soude anhydre.	0,3[illegible]3
— de potasse. . .	traces.
Sulfates { de chaux. . . / de soude sec. }	0,070
Phosphate de chaux. .	inapprécié.
Chlorures { de sodium. . . / de magnésium. }	0,045
Silice mêlée d'un peu d'alumine.	0,0362
Peroxide de fer. . . .	0,0107 (1)
Matière organique { modifiée pour la chaleur et le carbonate de soude. . }	0,0300

Les résultats ci-contre conduisent à la composition suivante pour l'eau de Chateldon au bouillon de la source.

	grammes.
Acide carbonique libre. . .	0,6687
Bicarbonate de chaux. . .	0,9539
— de magnésie. . .	0,1242
— de soude anhydre.	0.5560
— de potasse. . . .	inapp.
Sulfates { de chaux. . . . . / de soude anhydre. }	0,0700
Chlorures { de sodium. . . . / de magnésium. }	0,0450
Oxide de fer proto-carbonaté.	0,0107
Silice mêlée d'alumine. . .	0,0362
Phosphate de chaux.	inapp.
Matière organique.	0,0300
Eau pure.	997,5053
	1000,0000

L'eau de Chateldon est donc une eau acidule ferrugineuse, elle se rapproche des eaux acidules gazeuses de Seltz, des eaux minérales de Saint-Allyre, et d'autres

---

bonique presque pur : en effet, ils étaient composés pour 100 parties :

D'acide carbonique. 99
Résidu. 1

» Le résidu, examiné à son tour, a été reconnu pour être composé, pour 100 parties :

D'azote. 65
D'oxygène. 35

» Essayées sur les lieux dans les premiers jours de septembre 1836, ces eaux ne donnaient pas le moindre précipité par le nitrate d'argent ni par le chlorure de barium, elles précipitaient en blanc par l'acide oxalique, fournissaient un précipité floconneux par la potasse, et prenaient une teinte rougeâtre par la noix de galles. »

(1) Le fer existait sans doute dans l'eau primitive à l'état de *crénate* et de proto-carbonate.

localités d'Auvergne; enfin de celles de Spa, quoique la quantité de fer soit bien inférieure. L'ensemble des substances qui minéralisent l'eau de Chateldon justifie des propriétés actives et réelles, qu'on a sans doute quelquefois exagérées, contre la leucorrhée constitutionnelle, le catarrhe chronique de la vessie et la faiblesse des organes digestifs.

Eau des Pitons, envoyée de la Martinique par M. le docteur Cavesne.

Il existe à la Martinique des montagnes assez élevées, sorties sans doute du sein de quelques volcans éteints, et couvertes, pour la plupart, de forêts impénétrables. Ces montagnes, appelées Pitons dans la colonie, se dépeignent par des noms particuliers. Il y a le Piton du Gros-Morne, le Mont-Pelé, le Piton du Fort-Royal, et l'on sait qu'il jaillit des sources d'eaux minérales au pied de l'une ou l'autre de ces montagnes. Le docteur Cavesne, mort depuis l'envoi qu'il en avait fait, n'a fourni aucun renseignement sur le lieu où l'eau minérale avait été puisée, non plus que sur la nature du sol, l'aspect des lieux, l'existence ou non d'un établissement thermal.

L'eau en question était parfaitement limpide; seulement les bouchons étaient légèrement noircis, et le fond des bouteilles contenait un dépôt ferrugineux.

Très-légèrement styptique et sans nulle odeur sulfureuse, cette eau dégage par la chaleur quelques bulles en laissant déposer des carbonates terreux.

On a fait évaporer 250 grammes de cette eau dans un appareil de distillation, elle s'est troublée, a fourni un peu d'acide carbonique et des traces d'ammoniaque.

Le résidu, desséché, pesait 0, grammes 45, ce qui pour 1,000 grammes représente 1 gramme 80 ou 34 grains de substances fixes, sa couleur était d'un blanc-jaunâtre, sa saveur terreuse et faiblement amère. Il se composait de

carbonatés calcaire et magnésien pour les 3/4, de sulfate de chaux, de silice, d'oxide de fer et de matière organique.

En résumé l'eau de la Martinique, que nous avons analysée, est essentiellement composée de bicarbonates de chaux et de magnésie, unis au carbonate de fer.

Eau de Greoulx. (Nouvelle source.)

Le village de Greoulx, situé dans l'arrondissement de Digne, Basses-Alpes, est connu particulièrement à cause d'une source d'eau minérale thermale, dont la température s'élève de 35 à 38° centigrades. L'analyse a été faite par M. Laurent de Marseille, qui a indiqué comme principes constituants, calculés pour 24 livres d'eau,

Des traces d'hydrogène sulfuré.		
De l'acide carbonique libre.		192 pouces cubes
Du carbonate de chaux.		36 grains
Du chlorure de sodium, prédominant.	5 gros	3 grains
Du chlorure de magnésium.		21 grains
Du sulfate de chaux.		20 grains
Une matière floconneuse analogue à baregine.		8 grains
Perte.		7 grains
TOTAL.	6 gros	35 grains.

Une nouvelle source fut découverte à Greoulx en 1835. Sa température n'était que de 21 à 22° centigrades, sa composition était très-analogue à l'ancienne, elle offrait toutefois un caractère sulfureux beaucoup plus prononcé, et devait sous ce rapport acquérir une plus grande importance.

Un premier rapport fut fait en ce sens à l'Académie; mais comme il donna lieu à des réclamations de la part du propriétaire de la source ancienne, et qu'on accusait de fraude le détenteur de la nouvelle source, il fallut ou vérifier le fait ou rechercher la cause de cet état sulfureux. De nouvelles fouilles eurent lieu, on procéda à de nouveaux puisements sous les yeux des autorités locales, et

nous fûmes chargés de procéder de nouveau à l'analyse; nous l'avons faite comparativement avec l'eau de l'ancienne source, dont nous avions une certaine quantité à notre disposition.

L'eau de Greoulx nouvellement puisée, après la crue de la source à la suite des fouilles et de l'agrandissement du puits, n'était plus sulfureuse comme l'ancienne, elle était salée, un peu amère, et les réactifs y décelaient la présence de chlorures, de sulfates, de la chaux, de la magnésie, de la silice, des carbonates terreux dissous par un peu d'acide carbonique.

Essais comparatifs.

Source ancienne.

L'évaporation de 100 grammes a fourni un résidu blanc, pesant sec 3 grammes 35, d'une saveur amère, salée, laissant un arrière goût sulfureux, comme les sulfites ou hyposulfites.

Ce résidu était composé de :

Substances insolubles.

Carbonates de chaux et de magnésie. . . . Sulfate de chaux très-sensible. . . . . . . Silice et oxide de fer.	0 gram. 35

Substances solubles.

Chlorure de sodium, *très-prédominant*. . Chlorure de magnésium, *des traces*. . Sulfates de soude et de chaux. . . . . Matière organique *légère*.	3 gram. 00
	3 gram. 35

Source nouvelle.

1,000 grammes ont laissé un résidu semblable, sans saveur sulfureuse, du poids de 3 gram. 02

Se composant en :

Substances insolubles.

De carbonate terreux. Sulfates de chaux, *sensible*. . . . . . . Silice et oxide de fer.	0 gram. 05

Substances solubles.

Chlorure de sodium, *prédominant*. . . . Chlorure de magnésium, *traces*. . . . . Sulfates de chaux et de soude. . . . . Matière organique. . .	3 gram. 07
	3 gram. 02

La nouvelle source de Greoulx est donc très-analogue à l'ancienne. Celle-ci offre des traces de principe sulfureux dont la nouvelle n'a plus donné d'indice. La différence la plus notable réside dans la température de l'ancienne source, qui est beaucoup plus chaude.

Il fallait rendre compte de la présence de l'acide hydro-

sulfurique et de l'hydrosulfate de chaux, que nous avions trouvés d'abord dans l'eau de la nouvelle source analysée avec soin, nous l'avons expliquée par la réaction de la matière organique sur le sulfate calcaire dans le puits, où l'eau, peu abondante, était restée longtemps stagnante.

Eau de Plombières. (Source du Crucifix.)

Nous comprenons ici l'eau de Plombières, quoique étrangère aux travaux de l'Académie; on connait dix à douze sources à Plombières; à part la différence de température, elles paraissent offrir les mêmes caractères physiques. Les propriétés chimiques de ces eaux sont surtout bien déterminées depuis l'analyse publiée par notre célèbre Vauquelin. La seule source examinée par cet habile chimiste est celle de la fontaine du Crucifix. Dans le but de s'assurer si cette source avait depuis éprouvé quelques modifications, M. le docteur Guersent a prié l'un de nous, M. O. Henry, de répéter l'analyse sur de l'eau de la même source, qu'il lui a remise dans un état parfait de conservation. Nous donnerons simplement les résultats de l'analyse et quelques considérations qui en sont la conséquence.

Résultats de l'analyse.	grammes
Acide carbonique libre. . . .	0,22$\frac{1}{4}$
Carbonate de chaux.	0,013
Carbonate de soude *anhydre*.	0,119
Sulfate de chaux.	*traces*
Sulfate de soude *anhydre*. .	0,009
Chlorure de sodium avec traces de chlorure de magnésium.	0,010
Phosphate d'alumine ou de chaux.	*inappr.*
Peroxide de fer.	0 006
Alumine.	0,008
Silice (dont une partie fut retenue par le carbonate alcalin).	0,056
Matière organique azotée, brune après le traitement analytique.	0,029

Composition primitive de l'eau. ou Bouillon de la source.	grammes
Acide carbonique libre (à peu près $\frac{1}{15}$ de litre).	0,169
Bicarbonate de chaux. . . .	0,0187
Bicarbonate de soude *anhydre*.	0,1683
Bicarbonate de protoxide de fer.	0,007
Sulfate de chaux.	*traces*
Sulfates de soude *anhydre*. .	0,009
Chlorures { de sodium. . . / de magnésium. . }	0,0120
Silice.	0,056
Alumine et phosphate. . . .	0,008
Matière organique (glairine ?).	0,029
Eau pure.	999,523

Ainsi l'eau de Plombières, de la source du Crucifix, contient par litre 0,470 de matières minéralisantes.

Par une évaporation ménagée, l'eau de Plombières dégage du gaz acide carbonique, que l'on peut recueillir et apprécier; elle se trouble à peine, et, rapprochée à siccité, le résidu offre des lames feuilletées blanches *de silice presque pure*. Les sels sont colorés par une matière brune azotée, et retiennent encore de la *silice* à la faveur du carbonate de soude.

En faisant chauffer longtemps cette eau minérale pour en chasser tout l'oxygène, on remarque que ce gaz ne commence à se dégager qu'au delà de 70° centigrades; ce qui peut expliquer pourquoi l'eau de Plombières, dont la température est quelquefois de 67° centigrades, peut laisser échapper au bouillon de la source du gaz azote, ainsi que M. Robiquet l'a observé à Néris, et retenir cependant l'oxygène, qui est beaucoup plus soluble.

L'air contenu dans l'eau de la source du Crucifix expédiée à Paris, analysée avec soin par le phosphore, a fourni constamment, dans deux essais, 23 d'oxygène pour 77 d'azote, ce qui n'offre qu'une très-légère différence avec l'air atmosphérique, tandis que l'eau ordinaire aérée contient jusqu'à 32 d'oxygène.

On a aussi examiné une matière blanche, molle et douce au toucher, et ressemblant à du fromage de Brie avancé qui coule; recueillie sur la roche et les pierres qui sont baignées par l'eau minérale au moment où elle sort de terre, cette matière se suspend facilement dans l'eau en lui donnant l'aspect laiteux. Lorsqu'on se frotte les mains avec cette espèce d'eau émulsionnée elles deviennent plus douces qu'avec la meilleure pâte d'amande. La matière en question, desséchée à l'air, laisse sur la roche un enduit blanchâtre, très-doux au toucher, happant sensiblement à la langue, n'ayant ni odeur ni saveur, etc. En calcinant cette matière on n'a recueilli aucun produit indiquant la présence d'une

matière organique, elle a pris une teinte rosée, due à la présence du *peroxide de fer*, en perdant une certaine quantité d'eau : elle contenait des traces insignifiantes de chlorures, de sulfates, etc., appartenant à l'eau minérale qui l'avait déposée.

100 parties ont fourni à l'analyse :

Silice.	30,00
Alumine.	61,43
Carbonate de chaux.	5,71
Oxide de fer.	2,85

La substance qui constitue l'eau dite savonneuse est donc, ainsi que Nicolas l'avait annoncé, produite par la prédominence de l'*alumine* ou d'un composé *alumineux*, qui fait avec l'eau une espèce de pâte sans s'y dissoudre, lui donne une certaine onctuosité, et simule, quant aux propriétés physiques, une sorte de savon.

Ces renseignements, fournis par cette analyse, concordent avec tous ceux qui avaient été annoncés par Vauquelin, sauf la présence de l'acide carbonique libre, et de l'air un peu plus oxygéné que celui de l'atmosphère, des bicarbonates de protoxide de fer et de soude, ainsi qu'une petite quantité d'alumine, qui paraît être la principale cause de cette propriété savonneuse qu'on attribue aux eaux de Plombières. Outre tous ces principes, l'eau de Plombières paraît contenir un gaz libre qu'on voit s'échapper des sources de Muller, de Bassompierre, du trou des Capucins, et probablement des autres sources. Ce gaz, d'après un simple essai de M. Biett, qui l'a reconnu impropre à la combustion, est vraisemblablement de l'azote pur. Ce fait, s'il était constaté, établirait une nouvelle analogie entre les eaux de Plombieres et celles de Luxeuil, où MM. Braconnot et le docteur Revillout viennent de reconnaître un dégagement d'azote. Ceci constate de plus en plus l'origine très-différente des sources minérales de celle des sources fluviales, et semblerait donner quelque poids à la théorie de M. Robiquet sur le dégagement du gaz azote dans les eaux minérales.

Observations sur la forme ou l'état apparent qu'affectent les mélanges de certains corps avec le camphre, et sur les propriétés dont jouissent ces mêmes corps de masquer, d'atténuer ou d'exalter son odeur.

Par M. PLANCHE.

Le procédé si simple et si bien entendu de notre confrère M. Garot, pour revêtir les pilules d'un enduit qui en masque l'odeur, m'a remis sur la voie d'expériences faites antérieurement dans un autre but, et dont une entre autres eut pour résultat secondaire la disparition de l'odeur du camphre dans un mélange où ce corps, éminemment odorant, était associé à un autre corps d'une odeur douce et suave.

Il est évident déjà, et le titre de cette notice l'indique suffisamment, que ce que j'ai à dire n'a rien de commun avec le procédé de notre collègue.

La question de pharmacie magistrale que je m'étais proposée en premier lieu, était celle-ci : Le ramollissement plus ou moins considérable qui accompagne la réaction du camphre et de l'assa-fœtida, phénomène connu de tous les pharmaciens praticiens, est-il commum à toutes les gommes résines, aux résines et autres substances analogues? Dès la première expérience, la question vint se compliquer d'un épiphénomène qui me parut assez intéressant pour m'engager à scinder cette même question, et rendre ainsi son développement plus facile. Je venais de mélanger des poids égaux de camphre ou d'assa-fœtida, l'un et l'autre réduits en poudre, lorsque je m'aperçus qu'en outre du ramollissement instantané de la masse, l'odeur du camphre avait considérablement diminué, et qu'après vingt-quatre heures elle était à peine perceptible, celle de l'assa-

fœtida restant seule prédominante. L'expérience fut répétée avec d'autres substances dans les mêmes conditions. D'abord avec les gommes résines suivantes :

Le galbanum, le sagapénum, l'oliban, l'opopanax, le tacamahaca, l'euphorbe, le bdellium, la gomme gutte, la myrrhe, la scammonée, la gomme ammoniaque ; puis avec la résine animée, la sandaraque, le mastic, le sang-dragon, la résine de gaïac, celle de scammonée, de jalap, de pin, la colophane ; avec le baume le tolu et le benjoin ; avec le succin, et enfin avec la matière résinoïde du quinquina (1).

Des expériences aussi simples ne comportent aucuns détails de manipulation ; mais la question embrassé deux ordres de phénomènes qu'il est indispensable de signaler, à savoir : l'état d'aggrégation ou de division de chaque mélange, soit immédiatement après l'expérience, soit après un certain laps de temps ; puis l'intensité d'odeur du camphre, dont le degré, ne pouvant être évalué que par l'odorat, l'est de fait un peu arbitrairement. Il serait fastidieux, vu le nombre des substances que nous avons à passer en revue, de donner pour chacune d'elles une description détaillée des phénomènes observés ; ce serait d'ailleurs étendre de beaucoup cette matière sans nécessité.

J'ai donc pris le parti d'établir deux catégories correspondantes aux deux ordres de phénomènes indiqués, et divisées elles-mêmes en plusieurs groupes, sans affectation de nature de la substance additionnelle.

La première catégorie comprend cinq groupes, dont chacun réunit ceux des mélanges qui présentent une apparence semblable, du moins sous les rapports de consistance, de division, de puissance hygrométrique, etc.

(1) Toutes ces substances, à l'exception de la résine animée et du sagapénum, ont été employées en poudre. Le camphre, divisé au moyen de l'alcool, avait été exposé à l'air pendant tout un jour avant de faire les mélanges.

La deuxième catégorie, formée des mêmes mélanges que les premières, comprend trois groupes.

Au premier appartiennent les mélanges dans lesquels l'odeur du camphre est entièrement absorbée; au deuxième, ceux qui conservent faiblement l'odeur de cette substance; et enfin, au troisième groupe, ceux qui exaltent l'odeur du camphre ou qui la retiennent fortement.

PREMIÈRE CATÉGORIE.

Premier groupe.

Mélanges qui prennent la consistance pilulaire, et qui la conservent indéfiniment,

Sang-dragon,	Assa-fœtida,
Résine de gaïac,	Galbanum.

Deuxième groupe.

Mélanges qui, ayant d'abord la consistance pilulaire, se ramollissent ensuite par leur exposition à l'air.

Benjoin,	Gomme ammoniaque,
Baume de tolu,	Mastic.

Troisième groupe.

Mélange d'une consistance demi-liquide constante.

Sagapénum,	Résine animée.

Quatrième groupe.

Mélanges qui se présentent sous forme pulvérulente un peu grumelée, et qui la conservent.

Oliban,	Bdellium,
Opopanax,	Myrrhe,
Gomme gutte,	Succin.
Euphorbe,	

Cinquième groupe.

Mélanges qui conservent indéfiniment l'état pulvérulent.

Tacamahaca,
Résine de jalap,
Sandaraque.
Matière résinoïde du quinquina.

DEUXIÈME CATÉGORIE.

Premier groupe.

Mélanges dans lesquels l'odeur du camphre est absorbée, la substance ajoutée conservant celle qui lui est propre.

Assa-fœtida,
Galbanum,
Sagapénum,
Résine animée,
Baume de tolu.

Deuxième groupe.

Mélanges conservant faiblement l'odeur du camphre.

Sang-dragon,
Oliban,
Mastic,
Benjoin,
Opopanax,
Tacamahaca,
Résine de gaïac,
Gomme ammoniaque.

Troisième groupe.

Mélanges qui exaltent l'odeur du camphre ou qui la retiennent fortement.

Gomme gutte,
Euphorbe,
Bdellium,
Succin,
Myrrhe,
Résine de jalap,
Scammonée.
Sandaraque,
Résine de scammonée,
Résine de pin,
Colophane,
Matière résinoïde du quinquina.

Si je ne m'abuse, ce travail ingrat, tout incomplet qu'il est, devra fournir quelques renseignements profitables au jeune praticien qui prescrit, aussi bien qu'au pharmacien qui exécute. C'est ce que prouvera, je l'espère, le fait suivant pris au hasard dans beaucoup d'autres qui se sont offerts à moi dans la pratique.

Un jeune médecin de Paris, élève d'un célèbre professeur de matière médicale, et qui, soit dit en passant, venait de publier un livre sur cette partie de la médecine, prescrivit *une poudre fumigatoire* composée d'encens, de baume de tolu, de benjoin, de succin et de camphre. La formule fut ponctuellement exécutée, chaque substance ayant été pulvérisée à part; mais au lieu d'une poudre homogène, le mélange ne présentait qu'une masse grumelée, une sorte de magma, et le jeune docteur de venir se récrier en termes assez peu mesurés sur la préparation informe qu'il avait, dit-il, sous les yeux. J'eus beau m'évertuer à lui expliquer que ce résultat était inévitable, qu'il eût fallu, pour conserver au mélange l'état pulvérulent sans changer les proportions des ingrédients, et sans en altérer les propriétés, y ajouter une substance inerte, que je lui indiquai, il n'en voulut rien rabattre; la préparation était décidément mal faite. Cependant la discussion s'animait de plus en plus, et menaçait de se terminer d'une manière fâcheuse.

Dans cet état de choses, j'employai un dernier argument qui la fit bientôt changer de face. Je présentai au docteur toutes les substances pulvérisées qui étaient portées sur la formule, le priant vivement de vouloir bien procéder lui-même à leur mélange. Il accepta; il reconnut son erreur, et je dois dire qu'en homme d'esprit, il signa la paix sans conserver de rancune.

Il serait inutile d'entrer dans de longs détails sur les autres applications de ce travail à la pratique; elles se présenteront d'elles-mêmes à l'esprit du lecteur,

Celles qui devront le frapper davantage au premier coup d'œil se rapportent à la préparation des poudres, des pilules, et des masses emplastiques, dont le camphre, les gommes résines, les résines, etc., font partie constituante.

Que si l'on vient à comparer les propriétés de la sandaraque, et celles du mastic à l'égard du camphre, on en déduira la possibilité de reconnaître le mélange des deux résines souvent sophistiquées dans le commerce, en raison de leur valeur relative très-différente.

On y trouverait encore, si déjà nous n'étions en possession de plusieurs moyens, celui de distinguer les résines de jalap et de scammonée.

En ce qui concerne les modifications qu'éprouve l'odeur du camphre dans les mêmes circonstances, sans avoir d'application aussi immédiate à la pratique, elles ne peuvent être indifférentes au pharmacien, qui voit dans sa profession un peu au delà du travail manuel. Je dirai plus, les observations de cette nature ou leurs analogues, toutes modestes qu'elles sont, finissent tôt ou tard par trouver leur place dans la science, ne fût-ce que comme point de de départ à des recherches d'un ordre plus élevé.

Analyse des eaux de Luxeuil.

Par M. Braconnot.

(extrait)

Source du Bain-Gradué.

I. Le bain gradué est placé dans une salle au milieu de laquelle est un bassin ayant 4 compartiments, recevant chacun de l'eau d'une température différente, depuis 31 jusqu'à 37° centigrades.

L'eau à la source de Bain-Gradué est composée de :

	Pour un litre.
	Gram.
1. Chlorure de sodium.	0,7053
2. Chlorure de potassium.	0,0239
3. Sulfate de soude.	0,1442
4. Carbonate de soude.	0,0436
5. Carbonate de chaux.	0,0580
6. Magnésie.	0,0240
7. Silice.	0,0805
8. Alumine.	
9. Oxide de fer.	0,0020
10. Oxide de manganèse.	
11. Matière animale.	0,0030
TOTAL.	1,0845

Examen du sédiment retenu en suspension dans l'eau de la source chaude de Bain-Gradué et déposé au fond des bouteilles.

Cette production, d'apparence muqueuse, est d'un blanc fauve dans son état récent. Immergée dans un peu d'eau, elle se présente sous la forme de petits grumeaux souvent ramifiés, à la manière de certaines espèces de la famille des algues, et, comme celles-ci, elle perd son aspect muqueux par la dessiccation et le recouvre par l'humectation. Examinée au microscope, cette matière muqueuse paraît entièrement pénétrée d'une multitude innombrable de globules immobiles ayant la plus parfaite transparence, et que j'avais crus de nature organique et appartenant essentiellement à la matière muqueuse ; mais je n'ai pas tardé à me convaincre de mon erreur, comme on va le voir. Au surplus, on remarquait aussi plusieurs autres globules transparents doués d'un mouvement rapide autour de la production muqueuse dont il s'agit : c'étaient des infusoires, particulièrement des paramecies et des navicules. Distillée dans une petite cornue de verre, elle a donné une huile empyreumatique et un produit aqueux ammoniacal qui rappelait fortement au bleu le papier rougi par le tournesol.

0,31 grammes de cette matière muqueuse bien égouttée

sur un filtre, se sont réduits par la dessiccation à 0,04 grammes d'un résidu d'un blanc sale, d'un aspect terreux parsemé de points brillants dus à des lamelles de mica. Ces 0,04 grammes, chauffés au rouge dans une capsule d'argent, n'ont point taché ce métal, d'où il semblerait que la matière animale qui en fait partie ne contient point de soufre. Il est résulté de cette calcination une substance terreuse rougeâtre du poids de 0,03 grammes, d'où il suit que les 0,31 grammes de la production muqueuse bien égouttée ne contiennent que 0,01 gramme de matière organique pure.

Les 0,03 grammes de la substance terreuse rougeâtre, mis en contact avec l'acide hydrochlorique, n'ont point sensiblement produit d'effervescence; mais, à l'aide d'une douce chaleur, il s'est dégagé du chlore, très-reconnaissable à son odeur et à la décoloration complète qu'il a produit sur une bandelette de papier de tournesol. Cependant l'acide hydrochlorique ne s'est chargé que d'une petite quantité de matière. La dissolution d'une couleur jaune paraissait contenir de l'oxide de manganèse et de l'oxide de fer: y ayant versé de l'ammoniaque, ce réactif y a formé un léger précipité jaunâtre gélatineux, qui a été redissous dans l'acide hydrochlorique; j'ai saturé cette dissolution avec du sel ammoniac, et j'y ai versé du prussiate de potasse pour en séparer le fer et l'oxide de manganèse, que j'ai d'ailleurs reconnu au chalumeau par le moyen de la soude. Dans la liqueur filtrée, j'ai versé de l'ammoniaque, qui y a formé un léger précipité d'alumine gélatineuse. La même liqueur, séparée de celui-ci, a donné, avec l'oxalate d'ammoniaque, quelques indices de la présence de la chaux. On voit donc que la petite quantité de matière soluble enlevée par l'acide hydrochlorique aux 0,03 grammes de la substance terreuse rougeâtre était formée d'oxide de fer, d'oxide de manganèse, d'alumine et d'une petite quantité de chaux. La portion insoluble dans le même acide était beaucoup plus considérable. Examinée au microscope, elle

laissait apercevoir des lamelles de mica et une multitude innombrable de globules transparents incolores, qui n'étaient autre chose que du quartz roulé microscopique, que l'on aperçoit aussi dans la substance muqueuse non desséchée, et que j'avais crus être des globules organisés. Ce quartz formait donc en grande partie la masse de la même substance muqueuse desséchée. On pense assez généralement que cette matière animale est produite uniquement par des réactions chimiques, et on lui a donné les noms de glairine, barégine, plombiérine, zoogène, substance pseudo-organique, matière bitumineuse; pour moi, qui suis persuadé que cette production est le résultat de l'organisme, je pense que, lorsqu'elle sera mieux connue, elle pourra constituer un ou plusieurs genres plus ou moins analogues à ceux qui ne croissent aussi nulle autre part que dans les thermes, comme plusieurs espèces d'oscillaires ou de tremelles, qui sont aussi douces ou glaireuses au toucher. A la vérité ces dernières sont ordinairement d'un beau vert, ce qui ne peut être dû qu'au contact immédiat de la lumière; tandis que la production animalisée qui se développe à l'obscurité dans les thermes de Luxeuil doit nécessairement être privée de cette couleur.

II. *Analyse de l'eau du bain des Bénédictins.*

La température de ce bain, prise par M. le docteur Revillout, a été trouvée de 45° centigrades. Son analyse, faite suivant les procédés ci-dessus indiqués, m'a donné par litre:

	Gram.
1. Chlorure de sodium.	0,7564
2. Chlorure de potassium. . .	0,0200
3. Sulfate de soude.	0,14[illegible]9
4. Carbonate de soude.	0,0457
5. Carbonate de chaux.	0,0785
6. Magnésie.	0,0031
7. Silice.	0,0751
8. Alumine. . . . . / 9. Oxide de fer. . . . . . . / 10. Oxide de manganèse. .	0,0034
11. Matière animale.	0,0028
TOTAL. . . .	1,1349

III. *Analyse de l'eau du grand bain.*

L'une des sources, d'après les observations de M. Revillout, est de 55° centigrades, l'autre 56° centigrades. Cette eau a été analysée il y a longtemps par Vauquelin; elle lui a fourni par litre :

	Gram.
1. Chlorure de sodium mêlé d'un peu de sulfate.	0,990
2. Carbonate de soude.	0,030
3. Carbonate de chaux mêlé d'un peu de magnésie. . . .	0,098
4. Silice.	0,060
5. Matière bitumineuse végétale (quantité indéterminée).	0,000
TOTAL.	1,170

Une même quantité de cette eau, d'après mon analyse, doit contenir :

	Gram.
1. Chlorure de sodium. . . .	0,7471
2. Chlorure de potassium. . .	0,0139
3. Sulfate de soude.	0,1468
4. Carbonate de soude.	0,0355
5. Carbonate de chaux.	0,0850
6. Magnésie.	0,0030
7. Silice.	0,0659
8. Alumine. . . . . } 9. Oxide de fer. . . . . . . } 10. Oxide de manganèse. . }	0,0033
11. Matière animale.	0,0025
TOTAL.	1,1130

D'après la quantité plus forte de chlorure de sodium indiquée dans l'analyse de Vauquelin, j'avais supposé qu'il y avait pu avoir erreur de ma part dans la détermination du poids de ce sel; mais ayant recherché cette quantité, à trois reprises différentes, j'ai pu me convaincre que mon évaluation est exacte.

Quant à la substance désignée par Vauquelin sous le nom de substance bitumineuse végétale, elle donne à la distillation un produit ammoniacal, et a par conséquent les caractères des matières animales. Au reste, on la retrouve dans toutes les autres sources de Luxeuil.

IV. *Analyse de l'eau du bain des dames.*

D'après les observations de M. Revillout, la température de cette source est de 47° centigrades.

Analysée en suivant la marche indiquée, un litre de cette eau contient :

		Gram.
1.	Chlorure de sodium.	0,7794
2.	Chlorure de potassium. . . .	0,0215
3.	Sulfate de soude.	0,15[illegible]
4.	Carbonate de soude.	0,0473
5.	Carbonate de chaux.	0,0600
6.	Magnésie.	0,0040
7.	Silice.	0,0825
8.	Alumine.	0,0030
9.	Oxide de fer.	
10.	Oxide de manganèse. .	
11.	Matière animale.	0,0040
	TOTAL.	1,1646

Dans quelques bouteilles renfermant cette eau on a remarqué un léger sédiment muqueux analogue à celui de la source chaude du Bain-Gradué, mais dont la couleur était d'un rouge brunâtre ; il était aussi formé en grande partie de silice, d'alumine, d'oxide de fer et d'oxide de manganèse, substances qui servaient de réceptacle à la matière muqueuse animale.

V. *Analyse de la source moins chaude du Bain-Gradué.*

Un litre de cette eau, dont la température a été évaluée, par M. Revillout, à 36° centigrades, m'a donné :

		Gram.
1.	Chlorure de sodium.	0,6376
2.	Chlorure de potassium. . . .	0,0211
3.	Sulfate de soude.	0,1224
4.	Carbonate de soude.	0,0391
5.	Carbonate de chaux.	0,1571
6.	Magnésie.	0,0029
7.	Silice.	0,0771
8.	Alumine.	0,0019
9.	Oxide de fer.	
10.	Oxide de manganèse. . .	
11.	Matière animale.	0,0024
	TOTAL.	0,9616

VI. *Analyse de l'eau particulière au cabinet n° 7 du Bain-Gradué.*

Un litre de cette eau, dont la température est de 36° centigrades, d'après les observations du docteur Revillout, m'a fourni pour résultat :

	Gram.
1. Chlorure de sodium.	0,6694
2. Chlorure de potassium. . . .	0,0226
3. Sulfate de soude.	0,1168
4. Carbonate de soude.	0,0321
5. Carbonate de chaux.	0,0671
6. Magnésie.	0,0028
7. Silice.	0,0622
8. Alumine. . . . . } 9. Oxide de fer. . . . . } 10. Oxide de manganèse. . . }	0,0033
11. Matière animale.	0,0008
TOTAL.	0,9771

VII. *Analyse de l'eau des Cuvettes.*

Cette source, dont la température est de 46° centigrades, m'a fourni par litre :

	Gram.
1. Chlorure de sodium.	0,5707
2. Chlorure de potassium. . . .	0,0152
3. Sulfate de soude.	0,1145
4. Carbonate de soude.	0,0282
5. Carbonate de chaux.	0,0660
6. Magnésie.	0.0020
7. Silice.	0,0504
8. Alumine. . . . . } 9. Oxide de fer. . . . . } 10. Oxide de manganèse. . . }	0,0030
11. Matière animale.	[illegible]
TOTAL.	0,8612

VIII. *Analyse de l'eau du bain des Capucins.*

Cette source, dont la température a été trouvée de 39° centigrades, m'a donné par litre :

	Gram.
1. Chlorure de sodium.	0,3754
2. Chlorure de potassium. . .	0,0012
3. Sulfate de soude	0,0795
4. Carbonate de soude.	0,0160
5. Carbonate de chaux.	0,0451
6. Magnésie.	0,0017
7. Silice.	0,0450
8. Alumine.	0,0018
9. Oxide de fer.	
10. Oxide de manganèse. . .	
11. Matière animale.	0,0024
TOTAL. . . .	0,5681

IX. *Analyse de l'eau dite savonneuse.*

La température de cette source est de 29° centigrades d'après M. Revillout. Il résulte de mon analyse qu'un litre de cette eau contient :

	Gram.
1. Chlorure de sodium.	0,1098
2. Chlorure de potassium. . . .	0,0030
3. Sulfate de soude.	0,0979
4. Carbonate de soude.	0,0050
5. Carbonate de chaux.	0,0340
6. Magnésie.	traces.
7. Silice.	0,0250
8. Alumine.	0,0004
9. Oxide de fer.	
10. Oxide de manganèse. . .	
11. Matière animale.	traces.
TOTAL.	0,2751

X. *Analyse de la source ferrugineuse.*

Cette eau présente un phénomène remarquable : en sortant de la terre elle est limpide ; mais, par le contact de l'air, elle se prend en masse gélatineuse couleur de chair. L'analyse de cette eau a été faite par M. Longchamp, qui dernièrement en a publié le résultat (1). Il a trouvé la température de la source à 22, 25° centi-

(1) Annales de Chimie et de Physique, juin 1836.

grades, celle de l'atmosphère étant à 28°. Suivant ce chimiste, un litre de cette eau se compose de :

	Gram.
1. Chlorure de sodium. . . .	0,0591
2. Sulfate de soude.	0,0125
3. Carbonate de chaux. . . .	0,1078
4. Silice.	0,0301
5. Oxide ferroso-ferrique. . .	0,0129
6. Matière organique.	0,0067
7. Sulfate de chaux.	traces.
8. Perte.	0,0069
TOTAL.	0,2300

J'ai trouvé que l'eau ferrugineuse alcaline de Luxeuil est formée, par litre, de :

	Gram.
1. Chlorure de sodium. . . .	0,0514
2. Chlorure de potassium. . . .	0,0074
3. Sulfate de soude.	0,0338
4. Carbonate de chaux.	0,1056
5. Silice.	0,0294
6. Crénate et apocrénate de fer.	
7. Alumine.	0,0285
8. Oxide de manganèse.	
9. Magnésie.	0,0075
10 Carbonate de potasse.	quant. indét.
11. Matière organique dont la nature n'est pas bien connue.	0,0070
TOTAL.	0,2706

En comparant ce résultat avec celui de M. Longchamp, on voit que la quantité de chlorure de sodium qu'il a obtenue est sensiblement la même que dans mon analyse. Il n'en est point tout à fait de même du sulfate de soude. Au reste je n'ai point indiqué le sulfate de chaux, car ce sel est incompatible avec le carbonate de potasse.

NOMS DES SOURCES.	CHLORURE de sodium.	CHLORURE de potassium.	SULFATE de soude.	CARBONATE de soude.	CARBONATE de chaux.	MAGNÉSIE.	ALUMINE, oxide de fer, oxide de manganèse.	SILICE.	MATIÈRE animale.	RÉSIDU FIXE pour un litre d'eau.
I. Source chaude du Bain-Gradué. . .	0,7053	0,0239	0,1442	0,0436	0,0580	0,0240	0,0020	0,0805	0,0030	1,0845
II. Bain des Bénédictins.	0,7564	0,0200	0,1499	0,0457	0,0785	0,0031	0,0034	0,0751	0,0028	1,1349
III. Grand-Bain.	0,7411	0,0239	0,1468	0,0355	0,0850	0,0030	0,0033	0,0659	0,0025	1,1130
IV. Bain des Dames. . .	0,7707	0,0215	0,1529	0,0473	0,0600	0,0240	0,0020	0,0825	0,0040	1,1649
V. Source moins chaude du Bain-Gradué. .	0,6376	0,0211	0,1224	0,0391	0,0571	0,0029	0,0019	0,0771	0,0024	0,9616
VI. Eau particulière au cabinet n° 7 du Bain-Gradué.	0,6694	0,0220	0,1168	0,0321	0,0671	0,0028	0,0022	0,0622	0,0025	0,9771
VII. Eau des Cuvettes. . .	0,5797	0,0152	0,1145	0,0282	0,0660	0,0020	0,0030	0,0504	0,0022	0,8612
VIII. Bain des Capucins. .	0,3754	0,0012	0,0795	0,0160	0,0451	0,0018	0,0018	0,0450	0,0024	0,5681
IX. Eau Savonneuse. . .	0,1098	0,0030	0,0979	0,0050	0,0340	Traces.	0,0004	0,0250	Traces.	0,2751

En jetant les yeux sur ce tableau, on peut en déduire plusieurs faits remarquables qui serviront à diriger l'emploi des eaux thermales de Luxeuil dans les diverses maladies auxquelles on les destine.

1° On remarquera que les sources n° I, II, III et IV ont sensiblement la même composition par les proportions des éléments qui les constituent : car les légères différences qu'on y observe ne sont vraisemblablement dues qu'à des erreurs de manipulation qu'il est impossible d'éviter dans ces sortes de recherches. On peut donc conclure que ces quatre premières sources proviennent du même réservoir souterrain ou centre minéralisateur.

2° Que les sources n° V, VI et VII, quoique provenant aussi de la même nappe d'eau, ont rencontré accidentellement dans leur trajet des filets d'eau pure qui ont altéré leur constitution originelle.

3° Que dans la source n° VIII cette altération est beaucoup plus marquée.

4° Enfin, que la source IX est tellement appauvrie par son mélange avec l'eau pure, qu'elle peut être comprise parmi les eaux de source ordinaires.

De plusieurs sources thermales de Luxeuil, surtout de celle dite Bain des Dames, se dégage une quantité assez considérable d'un gaz que M. Revillout avait considéré comme de l'azote et que j'avais supposé devoir être plutôt de l'acide carbonique, d'après la constitution des eaux qui le fournissent; mais, ayant depuis analysé ce gaz, j'ai bientôt reconnu mon erreur, et me suis assuré qu'il n'est en effet que du gaz azote très-pur, ne contenant aucune trace d'oxygène ni d'acide carbonique.

Au reste, la production de ce gaz me paraît facile à expliquer d'après les considérations suivantes. On sait que les nuages qui se rassemblent de préférence autour des sommets les plus élevés y déposent de la pluie, dont une partie se rassemble à leur surface pour former des ruis-

seaux, tandis qu'une autre partie de cette eau filtre à travers les fissures des montagnes et pénètre quelquefois à une profondeur extrêmement considérable, où elle est échauffée par la chaleur que l'on suppose croissante avec la profondeur. Arrivée au réservoir où s'opère sa minéralisation, elle se sature des substances qui sont en contact avec elle, et comme parmi ces substances se trouve du protoxide de fer, puisque nous avons reconnu que toutes les eaux de Luxeuil en contiennent une petite quantité, celui-ci s'empare de l'oxygène que cette eau retient en dissolution, d'où il résulte que l'azote seul, qu'elle retenait aussi, s'en sépare sous forme de bulles plus ou moins grosses, à mesure que l'eau approche de la source et que la pression diminue. E. S.

ESSAI

Sur le rôle que les terres *jouent dans l'acte de la végétation.*

Mémoire lu à l'Académie des sciences, par J. Pelletier.

La terre est le support et la nourrice du végétal; c'est dans son sein, qu'à l'aide de ses racines, il va puiser une partie de sa nourriture. Mais à cette vérité si claire et si simple se rattachent des questions plus compliquées et du plus haut intérêt pour la physiologie et l'agriculture; une entre autres m'a frappé, et a été l'objet de mes méditations. Avant de l'exposer, qu'il me soit permis de rappeler quelques faits qui me paraissent nécessaires à son entente.

La terre n'est pas un un élément; sa couche extérieure, patrie des plantes, est formée de plusieurs oxides métalliques, la silice, l'alumine, la chaux, auxquels souvent la

magnésie et l'oxide de fer viennent s'adjoindre. De plus elle contient et doit contenir des détritus de matières organiques ayant déjà eu vie et existence. Ainsi constituée et sous l'influence de l'air, de l'eau et des fluides impondérables, la terre est éminemment propre au développement des germes déposés dans son sein, et à l'accroissement des végétaux qui la recouvrent.

La nécessité de la présence d'une matière organique, pour constituer une terre douée au plus haut degré d'une force végétative, ne peut plus être mise en doute. En vain, Tull, en 1773, voulut soutenir que les molécules terreuses déliées formaient la seule nourriture du végétal; cette théorie fut renversée par les expériences positives de Duhamel, qui l'avait d'abord embrassée. Toutefois, s'il est certain que la présence de la matière organique est une condition de fertilité, on peut encore se demander si cette présence est une condition tellement essentielle pour la végétation, une condition tellement *sine quâ non*, qu'une plante ne puisse végéter dans une terre qui serait totalement privée de matière organique, si d'ailleurs on réunissait les autres circonstances réunies, et particulièrement la présence de l'eau et de l'acide carbonique.

Des expériences nombreuses ont été faites pour résoudre cette question : plusieurs se contredisent; la plupart, en raison du haut intérêt qu'elles présentent, mériteraient d'être discutées et répétées avec soin. Mais une autre question non moins importante, et qui nous paraît devoir d'abord être traitée, est celle-ci : *Quelle influence ont les terres elles-mêmes dans l'acte de la végétation?* C'est à cette question que je vais d'abord m'attacher.

La terre végétale, dans son état normal, doit être considérée comme un mélange de plusieurs terres (oxides métalliques).

« Tous les sols consacrés à l'agriculture sont, en général, a dit Chaptal, formés par un mélange de silice,

de chaux et d'alumine; et à l'appui de cette assertion, il cite un assez grand nombre d'analyses (1). »

Davy confirme cette vérité par celles qu'il rapporta dans sa *Chimie agricole*, et en effet pas une terre fertile ne s'est trouvée formée d'une seule terre, pas même de deux, telle que chaux et silice, silice et alumine, alumine et chaux.

Dans un autre passage de la *Chimie agricole*, Chaptal s'exprime encore ainsi :

« Le mélange de la chaux, de la silice et de l'alumine
» forme la base d'un bon terrain ; mais, pour que ce terrain
» possède toutes les qualités désirables, il faut certaines
» proportions dans les mélanges, proportions que l'analyse
» des meilleurs sols a fait connaître (2).

---

(1) Un sol très-fertile en Suède a été trouvé par Bergman formé de :

Silex grossier.	30	— 56
Silice.	26	
Alumine.		14
Carbonate de chaux.		30

Un sol fertile en Middlesex a fourni à Davy :
Sable siliceux $\frac{3}{5}$, les $\frac{2}{5}$ de matière ténue étaient composés de :

Carbonate de chaux.	28
Silice.	32
Alumine.	39

Analyse d'un sol fertile de la Touraine, a donné :

Sable.	49
Silice.	16
Alumine.	10
Chaux carbonatée.	25

Un mélange artificiel très-fertile, composé par Tillet, formé de glaise $\frac{3}{8}$, pierre à chaux en poudre $\frac{1}{8}$, sable $\frac{2}{8}$, correspondait à :

Silex grossier.	25
Silice.	21
Alumine.	16,50
Carbonate de chaux.	37,50

(2) Chaptal, Chimie appliquée à l'agriculture, t. 1, pag. 54.

« Si nous consultons l'analyse des sols les moins fertiles, » nous verrons que la fertilité diminue en proportion de ce » que l'une ou l'autre des trois terres principales prédo- » mine, et qu'elle devient presque nulle dans le cas où » le mélange ne présente plus que les propriétés d'une » seule (2). »

Une complication de composition est donc, en général, dans la terre végétale, une condition de fertilité. La terre franche que l'on trouve dans le fond des vallées, et provenant de la décomposition séculaire et complète des roches primitives, est en général une terre excellente. Or, l'on sait que les granits composés de quartz, de feldspath, de mica, souvent d'amphibole, doivent donner, par leur décomposition, une terre contenant de la silice, de la chaux, de l'alumine et un peu de magnésie, et quelquefois de la potasse. Les sols provenant, au contraire, de la décomposition de roches plus simples, par exemple du calcaire siliceux, sont plus légers, et ne sont propres qu'à un petit nombre de cultures; ils demandent, dit Chaptal, à être engraissés, ne prospèrent que dans les climats pluvieux, la terre provenant de la décomposition des *traps*, des basaltes, roches compliquées dans leurs éléments, sont au contraire d'une grande fertilité.

« Les rivières, dit encore Chaptal, reçoivent dans leurs » cours d'autres eaux qui mêlent des débris terreux qu'elles » charrient avec les limons des premières....... Il arrive » souvent que le mélange du limon de deux rivières forme » un limon plus fertile que ne le serait chacun d'eux séparément (1). »

Voilà donc un fait bien établi, qu'une terre (abstraction faite de la matière organique) est d'autant plus fertile, qu'elle est plus compliquée dans sa composition.

---

(1) Même ouvrage, t. I, p. 45-46.
(2) *Id.*, *Id.*, page 58.

Si maintenant nous cherchons l'explication de ce *fait*, nous ne trouvons plus que vague et hésitation dans les auteurs : la plupart même se bornent à l'exposer sans en rechercher la cause.

Les chimistes agriculteurs qui se sont plus occupés de théorie, semblent plutôt trouver la cause de la fertilité dans l'état physique de la terre que dans la composition chimique. Ainsi Davy, ayant observé que divers sols attiraient l'humidité de l'air avec divers degrés d'énergie, et ayant cru remarquer que les terres qui absorbaient le plus d'eau hygrométrique étaient les plus fertiles, attribue à la propriété hygroscopique la plus grande part dans la fertilité des terrains (1). Mais Davy n'a pas démontré que la force hygrométrique d'un terrain fût toujours en rapport avec sa composition.

Si la propriété hygroscopique était la principale cause de la fertilité des terrains (toujours abstraction faite des matières organiques servant d'engrais), on ne concevrait pas la nécessité de la réunion des trois terres précitées pour constituer un terrain de première qualité. En effet, une certaine quantité d'alumine dans un terrain du reste entièrement siliceux ou entièrement calcaire, un certain rapport entre les parties ténues d'un sol et les parties grossières et sablonneuses devrait amener cette condition hygroscopique, et par-là même la fertilité. Or, rien ne confirme cette supposition.

La propriété hygroscopique dans un terrain ternaire peut donc être un élément de fertilité, mais seulement un élément secondaire subordonné à la composition chimique.

La propriété que les terrains ont de s'échauffer plus ou moins aux rayons du soleil, propriété dont l'intensité a

(1) Davy, Éléments de chimie appliquée à l'agriculture, page 187.

paru à Davy être aussi dans le rapport de leur fertilité, me paraît aussi être une cause secondaire. Du reste, dans les cas rapportés par Davy, il s'agissait de terres colorées en noir par du terreau : or, Davy n'a pas tenu assez compte de l'influence du terreau comme engrais.

Pour moi, il est évident que le mélange des diverses terres qui composent le sol, agit sur la végétation, détermine la fertilité par une force électro-chimique, dont l'action a été bien reconnue dans d'autres circonstances, mais n'a pas encore été indiquée dans le cas dont il s'agit. Et d'abord, remarquons qu'il est de fait, quoique cette vérité ait échappé aux observateurs ou plutôt n'ait pas été formulée, que la silice, l'alumine et la chaux, qui entrent dans une bonne terre végétale, ne doivent pas être combinées entre elles, mais simplement mélangées (la chaux à l'état de carbonate). Un silicate triple de chaux ou d'alumine, où la silice, la chaux et l'alumine seraient dans les proportions qui constituent les meilleures terres arables, ne pourrait, même convenablement divisé, donner lieu à une terre essentiellement végétative. Si dans une terre fertile, composée d'un mélange de chaux, d'alumine et de silice, la combinaison entre ces trois oxides venait à l'opérer instantanément, la terre deviendrait froide et stérile. Or, il est certain que, dans un mélange de silice, d'alumine et de chaux, il existe une force qui doit tendre à combiner ces substances. La silice et l'alumine sont, par rapport à la chaux, des corps électro négatifs, et en leur présence la chaux doit prendre une électricité contraire. Suivant que des mouvements extérieurs, des causes étrangères, placeront ces molécules à plus ou moins de distance, les grouperont de diverses manières, il s'établira des piles électriques, des décharges auront lieu, les tensions varieront, et la terre se trouvera pour ainsi dire animée. Le fluide électrique qui la parcourt excitera les stomates des fébriles radiculaires, déterminera le jeu des

organes, et l'absorption des fluides propres à la nourriture du végétal aura lieu. Les fibriles radiculaires et les radicules imprégnées d'humidité deviendront aussi des conducteurs électriques chargés de transmettre l'électricité, certainement aussi nécessaire à la vie que la lumière et le calorique.

Le mérite d'une théorie est de pouvoir rendre compte des faits observés, de permettre de prévoir ce qui aurait lieu dans telles circonstances qui pourraient advenir, d'indiquer par avance celles de ces circonstances, dont il serait utile de provoquer l'apparition dans un but d'application, etc.

Examinons donc si la théorie que je présente remplit ces conditions,

Soit donnée une terre crayeuse : pour l'amender, on la mêle avec de la marne argileuse ; à la chaux qui prédomine, on ajoute de la silice et de l'alumine. A l'*élément positif qui existait seul*, *on ajoute l'élément négatif qui manquait*.

Viendrait-on dire ici que « la craie est d'une compacité telle, que les racines ne peuvent pas trouver à s'y introduire, ou si fendillée, que les eaux la traversent comme un crible (1), et que le marnage a pour but de détruire cet état en changeant sa constitution physique ? »

Mais si c'était pour diviser la craie, pour changer sa constitution physique, un sable calcaire plus ou moins grossier remplirait cet objet ; cependant jamais il n'est venu à l'idée d'un agriculteur d'amender de la craie avec de la pierre calcaire, tandis que Godon de Saint-Memin a produit une magnifique végétation avec un mélange de craie de Meudon et de sable de bruyères.

---

(1) G. Dict. d'agriculture, article Craie.

Dans une terre appartenant à Chaptal, le sol argileux était peu fertile; au-dessous se trouvait une couche de terre noirâtre. Pour amender le terrain, Chaptal, opérant cette fois d'une manière empirique, fit défoncer le sol et mêler les deux couches. Contre son attente, la terre fut encore moins fertile. Ce n'est qu'à la cinquième année que le sol devint d'une fertilité ordinaire, lorsque tout le fer eut passé à l'état de peroxide, et que la terre, de noire qu'elle était, fut devenue d'un jaune vif très-foncé. Chaptal se demande si, dans ce cas, l'oxide noir est nuisible à la végétation, soit par lui-même, soit en absorbant l'oxygène.

Dans notre théorie, le fait s'explique, et aurait pu être prévu; l'oxide de fer noir (fer oxidulé d'Haüy) est, comme on sait, une combinaison de protoxide et de sesquioxide de fer; corps *indifférent* par rapport à la silice et à l'alumine. Exposé à l'air, la combinaison se détruit, le fer passe à l'état de peroxide susceptible de s'unir à la silice et à l'alumine. Toutefois, dans pareille circonstance, il ne faudrait point mêler les couches, puisqu'on a perdu cinq années pour arriver à un résultat *très-ordinaire*.

La théorie que nous avons adoptée s'applique aussi d'une manière heureuse à l'opération agricole dite marnage. La marne n'est pas un simple mélange de silice et d'alumine, avec plus ou moins de carbonate de chaux. La marne a pour base des silicates argileux et calcaires; quelques minéralogistes la considèrent même comme espèce oryctognosique (1). C'est par cela même que dans la marne, qui n'a pas été longtemps soumise à l'action de l'air, les plantes ne pourraient végéter, même dans les cas où la silice, l'alumine et la chaux se trouveraient dans les proportions d'une bonne terre arable. Mais par l'exposition à l'air, l'*acide carbonique*

(1) Brochant, Minéralogie, t. 1, p. 567.

détruit la combinaison qui existait entre les terres ; c'est alors, mais seulement alors, que la marne est propre à amender le sol. Dans ce cas, si l'élément négatif domine comme dans le cas des marnes dites argileuses, elle est excellente pour les terrains calcaires ; si l'élément positif prévaut au contraire, comme dans les marnes dites calcaires, elle est convenable aux terrains argilo-sablonneux (1).

On a remarqué que les sels alcalins et terreux, qui, en certaine quantité, étaient nuisibles à la végétation, employés à petites doses, produisaient, au contraire, un effet satisfaisant. Les chimistes et les agronomes ont cherché à expliquer comment ici agissaient les matières salines. Les uns ont pensé qu'il en était de certains sels pour les plantes, comme de certaine nourriture pour les animaux ; que les sels et même les terres entraient comme aliment dans les végétaux ; d'autres, au contraire, qu'ils agissaient principalement comme stimulant dans l'acte de la végétation. Sans nier que les substances terreuses ne puissent entrer dans la constitution d'un végétal, pour affermir et donner de la force aux parties qui doivent supporter les organes, comme le phosphate de chaux dans les os des quadrupèdes, je ferai remarquer, qu'à quelques exceptions près, la présence de tel ou tel sel n'est pas absolument nécessaire pour la végétation. Ainsi, par exemple, les boraginées, la laitue, dont les extraits contiennent beaucoup de nitre quand elles croissent dans des terrains fumés, n'en contiennent pas sensiblement lorsqu'elles ont été cultivées sans fumure. J'adopterai donc plutôt

(1) J'ai appris il n'y a que peu de jours de M. Ramond de la Sagra, qu'un des sols vierges les plus fertiles de Cuba qui sans aucun engrais donnait jusqu'à quatre récoltes de cannes à sucre par an, était formé de carbonate de chaux et de fer hydraté limoneux (peroxide de fer, probablement avec silice et alumine). Je me propose d'en faire une analyse exacte. Cette composition viendrait à l'appui de la théorie. Le peroxide de fer tiendrait lieu de la silice qui serait peu abondante.

l'opinion des physiologistes, qui pensent, avec M. Decandole, que les sels agissent comme excitant, stimulant. Mais qu'est-ce que l'excitation? Dans les sciences, maintenant, on n'admet plus ces explications vagues, qui consistent dans des mots. J'entends ici par excitation, la propriété éminemment conductrice pour l'électricité, qu'une petite quantité de sel communique à l'eau. C'est de cette manière que me paraît agir le nitrate de potasse dans la végétation qu'il active d'une manière si prodigieuse. C'est probablement ainsi qu'agit le sulfate de chaux, c'est-à-dire en rendant l'eau plus conductrice, quoiqu'ici les effets me paraissent se compliquer et mériter d'être l'objet d'expériences directes.

Jusqu'ici, nous avons, pour plus de facilité, considéré la chaux comme libre, en parlant des mélanges de silice, d'alumine et de chaux, qui constituent les terrains : or, la chaux est à l'état carbonaté; toutefois, en cet état, elle ne cesse pas d'être un élément électro-positif, par rapport à la silice et à l'alumine. Cette circonstance nous permet même d'expliquer un fait important de physiologie végétale. Le carbone dans les végétaux est produit, pour la plus grande partie, si ce n'est entièrement, par la décomposition qui s'opère de l'acide carbonique, qu'ils absorbent non-seulement dans l'air, mais encore dans le sein de la terre : c'est l'opinion du célèbre Decandole. Cet acide carbonique, fourni par le terrain, paraît entrer dans les végétaux à l'état naissant, probablement dissout dans l'eau que recèle le sol; il est absorbé par les spongioles radiculaires; il monte avec la séve, poussé comme *à tergo*. Mais comment se produit cet acide carbonique? On conçoit que dans les terrains fumés, que dans les couches superficielles, que l'air peut pénétrer, il se forme de l'acide carbonique par la réaction de l'oxygène sur le carbone des *détritus* organiques ; mais à ces grandes profondeurs, où atteignent les racines des chênes, des cèdres séculaires,

comment se développe l'acide carbonique? comment les matières organiques et l'oxygène de l'air peuvent-ils y pénétrer? Point de difficulté dans notre théorie. L'acide carbonique provient du carbone de chaux, sur lequel la silice et l'alumine réagissent d'une manière lente, mais toujours continue, pour fournir des silicates (2).

Ainsi donc, à certaines profondeurs, et sous des influences encore peu connues, la silice décomposerait le carbonate de chaux, tandis qu'à la surface de la terre, et sous l'influence des agents extérieurs, les silicates seraient décomposés par l'acide carbonique produit par la réaction de l'oxygène de l'air sur les détritus organiques. Admirable et providentielle rotation, qui rétablirait l'équilibre et tendrait incessamment à rajeunir la nature.

Ce dernier corollaire de ma théorie, la décomposition des silicates par les agents extérieurs; et particulièrement par l'acide carbonique, ne peut être mise en doute; elle a été établie par M. Béquerel, dans une circonstance où la force de cohésion semblerait encore plus s'y opposer; je veux parler de la décomposition du feldspath du granit, et la formation du kaolin. L'analogie est ici tellement forte, que je dois faire hommage de mes premières idées au célèbre académicien que je viens de citer.

Le fait de la décomposition du carbonate de chaux par la silice dans l'intérieur de la terre est également appuyé sur l'expérience et l'observation. Et d'abord, si, en procédant à l'analyse d'une terre végétale; lorsqu'on a séparé

---

(2) Les engrais animaux peuvent contribuer à décomposer les silicates, non-seulement par l'acide carbonique qu'ils forment en absorbant l'oxygène de l'air, mais en produisant des substances telles, que les *acides gras*, et qui ont une tendance à s'unir à la chaux et à éliminer le silice qui y serait combiné M. Raspail, dont nous nous plaisons à reconnaître le talent sans partager toutes les opinions scientifiques, nous paraît avoir expliqué d'une manière heureuse les pétrifications siliceuses que l'on trouve dans la craie par l'action des animaux enfouis dans le calcaire siliceux (Physiologie végétale, t. 2, p. 339).

par la végétation et le dépôt le sable grossier siliceux, et que l'on a enlevé le carbonate de chaux par des acides affaiblis, on examine la matière terreuse ténue qui a résisté aux acides faibles ; on trouve que cette matière n'est pas de l'alumine, comme l'indique Chaptal, ni de la silice, comme il est dit dans plusieurs ouvrages, mais qu'elle consiste principalement en de véritables silicates de chaux, d'alumine et d'oxide de fer.

Toutefois, on pourrait objecter que ces silicates sont antérieurs à toute végétation ; que pour prouver qu'ils sont de formation nouvelle, et qu'ils se produisent journellement, il faudrait des expériences directes : ces expériences sont au nombre de celles que je veux tenter. Or, elles demandent beaucoup de temps. Mais pour prouver une vérité, faut-il nécessairement qu'on apporte des expériences nouvelles, et qui appartiennent toutes à celui qui les présente ? Doit-on ne jamais tenir compte des travaux de ses devanciers ? Non, certes. Qu'il me soit donc encore permis de m'appuyer sur les belles recherches de M. Béquerel, de rappeler ces espèces minérales qu'il a formées de toutes pièces dans son laboratoire, et qui présentent tous les caractères de leurs isomères naturelles. Je ne puis non plus passer sous silence le fait important de la formation artificielle du feldspath, par M. Cagniard de Latour.

Il est encore une objection que l'on pourrait faire à la théorie que j'ai présentée. Si dans leur mélange les terres agissent en vertu de forces électro-chimiques ; pourquoi trois terres sont-elles nécessaires à la constitution d'un bon terrain ? Ne suffirait-il pas de la silice et de la chaux, ou de la chaux avec l'alumine, pour constituer dans chaque élément du mélange un état d'électricité opposée ? Il est encore facile de répondre à cette objection, par des faits connus de tous les minéralogistes ; il est certain que les silicates binaires sont plus rares dans la nature que les

silicates ternaires, que leur masse surtout est moins puissante : la silice a donc plus de tendance à s'unir à la chaux et à l'alumine réunies, qu'à chacune de ces terres séparément. Dès-lors, on conçoit comment la réunion des trois terres, la silice, l'alumine et la chaux, devient nécessaire pour constituer un sol doué au plus haut degré de la force végétative

Si les idées que je soumets à l'Académie lui paraissent mériter quelque attention, je me propose, au renouvellement de la belle saison, d'y donner suite, en me livrant à des expériences directes, experiences qui, quels que soient leurs résultats par rapport à ma théorie, auront du moins l'avantage d'apporter quelques faits qui pourront être applicables à l'agriculture, cette science si éminemment utile à la société.

Solubilité du deutoxide de mercure dans l'eau, *par* R. F. Marchand. (Annalen der Physik und Chemie, vol. XLII, cah. 3, pag. 459.)

L'opinion émise par quelques chimistes, notamment par Donavan, Guibourt et Thomson, que le deutoxide de mercure est légèrement soluble dans l'eau, est contestée par d'autres, principalement par Ure. On peut présumer avec Gmelin, que les savants nommés en premier lieu ont employé un oxide, qui n'était pas tout à fait exempt de nitrate : ce sel doit certainement déterminer la solubilité partielle de la préparation. Le plus simple moyen de résoudre la question serait d'employer le *précipité per se*, c'est-à-dire l'oxide rouge de mercure préparé à l'aide de l'action de la chaleur sur le mercure pur : mais cet oxide n'est plus préparé, et il est très-difficile et très-long de l'obtenir soi-même.

Du deutoxide de mercure tout à fait pur, que j'avais

préparé pour cet objet, fut donc chauffé assez fortement, en remuant toujours, pour qu'une grande partie fût décomposée en mercure métallique et en oxygène; je pouvais bien alors penser avoir décomposé tout le nitrate qui s'y trouvait.

L'oxide ainsi traité fut soumis à l'ébullition avec de l'eau distillée, et la liqueur décantée fut filtrée : celle-ci se colora alors très-évidemment en brun par l'hydrosulfate d'ammoniaque. Cette réaction ne disparut pas, après que le même oxide eût été soumis à vingt ébullitions successives, et traité enfin par de la solution de potasse caustique bouillante, et puis lavé avec soin. On observa toujours avec l'hydrosulfate d'ammoniaque la réaction brune, et avec le sirop de violette la réaction verte, dont parlent aussi les chimistes anglais déjà nommés. Ces réactions ne peuvent pas provenir d'une dissolution du gaz mercuriel dans l'eau, qui a été indiquée depuis peu par A. Wiggers, d'abord parce qu'elles devraient être alors d'une autre nature, et ensuite parce que la quantité du mercure est beaucoup trop faible, pour pouvoir être découverte dans l'eau, ainsi que le prouvent les recherches de Wiggers. A. G. V.

Note relative à l'article précédent.

Les expériences de M. Marchand me paraissent avoir démontré la solubilité du deutoxide de mercure dans l'eau; cependant, pour qu'il ne restât plus aucun doute sur ce fait, même dans les esprits les plus difficiles, j'ai voulu la constater encore en agissant sur du *précipité per se*, préparé autrefois par M. Deyeux, et que je conservais dans les matras mêmes où il avait été formé par la calcination du mercure. Une certaine quantité de cet oxide, réduite en poudre impalpable, a été broyée avec de l'eau distillée

à la température de 10 degrés. La liqueur filtrée a verdi d'une manière non équivoque une solution très-étendue de sirop de violettes; mais elle s'est montrée complétement insensible à l'hydrosulfate d'ammoniaque. L'eau bouillante, au contraire, s'est chargée d'oxide en telle proportion, qu'elle a verdi fortement le sirop de violettes, qu'elle a ramené au bleu le papier rouge de tournesol, et que l'hydrosulfate d'ammoniaque l'a coloré en brun en formant un précipité, qui, d'abord suspendu dans la liqueur, s'est bientôt rassemblé au fond du verre en flocons noirâtres.

Je ne pense pas qu'après ces dernières observations, personne puisse contester encore que le deutoxide de mercure parfaitement pur soit légèrement soluble dans l'eau distillée. F. B.

Sur la présence de l'urée dans l'économie animale en dehors de l'urine, par Richard-Félix MARCHAND. (Journal für praktische chemie, vol. XI, cah. VIII, p. 449.)

EXTRAIT.

1° *Recherche de l'urée dans le sang sain.*

L'auteur de ce mémoire n'a pas été plus heureux dans cette recherche, que *Mitscherlich*, *Gmelin* et *Tiedemann*. En effet, bien qu'il se fût mis dans les conditions les plus favorables pour obtenir un sang aussi riche que possible en urée, en pratiquant à un chien, gros, bien portant l'ouverture de l'aorte abdominale à un 1/2 pouce environ au-dessus du point de départ des artères rénales, et plaçant une ligature autour de l'aorte au-dessous des rénales, il n'a pu en découvrir une seule trace, et pourtant il s'était assuré, par une expérience préliminaire, de pouvoir trouver dans ce liquide des traces même de 1/400.

Il voulut rechercher quel pouvait surtout être dans le

sang le principe, qui dérobe à notre attention l'urée qu'il contient, ou celle que l'on y a ajoutée à dessein, lorsque sa quantité est moindre que 1/400. Il pensa naturellement tout d'abord à l'albumine ; ce corps devait, en effet, en raison de sa coagulation compacte, être un grand obstacle à la séparation de l'urée. 200 grammes de sérum du sang furent donc mêlés avec 1 gramme d'urée, et évaporés au bain-marie ; puis l'urée en fut séparée à la manière ordinaire. Malgré toutes les précautions, il n'en put retirer que 0,2 gramme de l'urée employée. La fibrine et la matière colorante du sang, essayées dans la même intention, lui firent aussi éprouver des pertes d'urée, mais moindres qu'avec l'albumine : c'est avec la matière colorante que la perte fut la plus faible.

Malgré le résultat négatif de son expérience, il n'en est pas moins porté à admettre la préexistence de l'urée dans le sang, d'autant plus qu'un calcul simple lui démontre combien peu ce liquide peut en contenir. L'urine de l'homme, dit-il, renferme, terme moyen, 3 pour 100 d'urée : si l'on admet qu'un homme sain rend par jour 3 livres d'urine (quantité déjà assez considérable), il émet environ 3 demi-onces d'urée dans les vingt-quatre heures. Il est nécessaire que toute l'urée, formée chez l'homme, soit aussi excrétée, autrement il se ferait une accumulation de cette substance vraisemblablement dans le sang, ainsi qu'on l'observe réellement dans certaines maladies. 3 demi-onces d'urée sont donc formées dans les vingt-quatre heures. Il n'y a aucune raison pour admettre que la formation de ce corps ne doit pas procéder d'une manière uniforme, mais être plus considérable à une époque de la journée qu'à l'autre ; des preuves du contraire seront fournies plus loin. Or, si dans l'espace de vingt-quatre heures il se forme dans toute la masse du sang 3 demi-onces d'urée, qui sont excrétées, pour la majeure partie au moins, sans interruption, il ne peut se trouver, durant une heure,

dans toute la masse du sang, que la vingt-quatrième partie de 3 demi-onces. Si l'on admet, terme moyen, dans le corps humain, 20 livres de sang, 1 livre de sang contient, dans l'espace de vingt-quatre heures, 3/24 demi-onces d'urée, et dans l'espace d'une heure, 3/224 = 3/480 1/2 onces. Or, si on voulait se procurer le sang à examiner par une saignée, il est facile de voir, en établissant sa durée à un quart d'heure, et la quantité de sang retiré à 1 livre, qu'il ne se trouverait, dans cette livre de sang, que 3/1920 1/2 onces d'urée, ou la 61440e partie du sang employé, d'où il résulte que cette quantité devait échapper à l'attention la plus soutenue des chimistes.

Pour prouver que l'excrétion de l'urée procède d'une manière uniforme, et est indépendante de l'influence de la digestion, l'auteur a examiné comparativement de l'urine rendue pendant la nuit et peu de temps après le lever, et de l'urine rendue deux heures après le repas. La première lui a fourni jusqu'à 4 pour 100 environ d'urée (probablement à cause de la diminution des particules aqueuses de l'urine produite par l'augmentation de la transpiration durant la nuit), et la seconde seulement 3,2 pour 100. Déjà M. *Lassaigne* avait vu que l'urine d'un aliéné, qui n'avait rien mangé ni bu pendant dix-huit jours, contenait absolument les mêmes principes que celle d'un homme sain. L'urée ne proviendrait donc pas immédiatement des aliments, mais de la substance déjà formée, de l'économie animale qui perd ainsi une certaine quantité d'azote, qu'une nouvelle nourriture azotée doit remplacer : la privation de celle-ci produit la maladie et enfin la mort, ainsi que le démontrent les expériences de *Magendie*, de *Macaire* et *Marcet*, de *Lassaigne* et *Yvart*, de *Tiedemann* et *Gmelin*.

2° *Recherche de l'urée dans le sang pathologiquement altéré.*

La cause de l'apparition de l'urée dans le sang malade, ou plutôt de son accumulation si considérable dans ce liquide, que la quantité devient appréciable, et peut être doublée, elle peut tenir premièrement à une augmentation extraordinaire dans sa production, et secondement à une suppression dans son excrétion. On n'a encore indiqué avec certitude aucun cas de la première espèce. La seconde cause mérite donc seule d'être examinée. Le cas le plus simple est celui de l'extirpation des reins, expérience entreprise et décrite par *Prévost* et *Dumas*, *Vauquelin* et *Ségalas*, *Mitscherlich*, *Tiedemann* et *Gmelin*. Pour retarder la mort de l'animal, M. Marchand a remplacé l'extirpation des reins par la ligature des nerfs rénaux. Le mouton sur lequel il a pratiqué cette opération a survécu quinze jours, et est mort d'hémorrhagie à la suite de l'ouverture de la jugulaire. 400 grammes du sang extrait, traités d'après la méthode indiquée par *Mitscherlich*, *Tiedemann* et *Gmelin*, lui ont donné un peu plus de 2 grammes d'urée; il a, de plus, trouvé des traces évidentes de la même substance dans les liquides vomis le dernier jour par l'animal. La vessie était presque entièrement vide, et il n'y avait pas eu d'émission d'urine pendant les quinze jours, preuve que la mortification des nerfs était complète.

La pathologie humaine offre quelquefois des cas semblables, quoique moins tranchés qu'après une pareille opération; ainsi des cas d'ischurie complète ne sont pas très-rares; la maladie de *Bright*, quoique peu commune, s'observe de temps en temps; enfin le choléra asiatique présente dans sa forme la mieux caractérisée une suppression complète d'urine. L'auteur a trouvé des traces évidentes d'urée dans le sang d'un cholérique, qui n'avait

pas uriné depuis plusieurs jours : il a été, pour l'y découvrir, obligé d'employer deux livres de ce sang à ses recherches. L'examen d'une livre de ce même liquide chez un autre cholérique, qui n'avait pas non plus uriné depuis plusieurs jours, lui avait donné un résultat à peu près négatif. Il est aussi convaincu que, dans l'affection des reins de *Bright*, le sang contient également de l'urée, ainsi que l'ont aussi indiqué les chimistes et les médecins anglais.

3° *Présence de l'urée dans d'autres liquides pathologiques du corps humain.*

C'est *Nysten* qui a entrepris sur ce sujet les premières recherches offrant une exactitude scientifique, et leurs résultats ont été présentés à l'Académie des sciences de France en 1811. Ce ne fut qu'en 1837 que ce mémoire fut imprimé par extrait dans le *Journal de chimie médicale*. M. Marchand avait, une année avant que ce mémoire ne fût connu (en 1836), examiné le liquide hydropique d'une femme ascitique, chez laquelle la suppression d'urine n'était pas complète, et y avait trouvé 0,42 pour cent d'urée, avec une assez grande quantité d'albumine qu'il contenait (1). Dans deux autres cas, qu'il eut occasion d'examiner, il trouva également de l'urée toujours avec de l'albumine ; mais la quatrième fois il s'efforça en vain de l'y découvrir, empêché évidemment par la grande quantité d'albumine qui y était contenue.

Nysten a également examiné des liquides hydropiques, et y a trouvé non-seulement de l'urée, mais même de l'acide urique, que M. Marchand y a cherché en vain. *Nysten* a même démontré la présence de l'urée dans les

(1) Annales de Poggendorff, vol. XXXVIII, pag. 357, et Archives de Müller, 1837.

matières rejetées par le vomissement, lorsqu'il y avait ischurie complète. *Witsstock* et *Hermann* n'ont pu, au contraire, découvrir aucune trace d'urée dans les selles des cholériques et dans les matières qu'ils avaient vomies, bien que dans cette affection l'excrétion physiologique de ce corps se trouve suspendue. Probablement l'urée, qui est en si faible proportion, disparaît dans la grande quantité du liquide expulsé.

Avant que l'urée n'eût été découverte, et qu'on n'eût appris à la trouver en petites quantités, on avait déjà souvent fait l'observation que dans les rétentions d'urine, et d'autres maladies semblables, il survenoit des sueurs urineuses, dans lesquelles on reconnaissait l'odeur très-prononcée de l'urine. Bien que toutes les sueurs offrent un peu l'odeur ammoniacale, sans qu'on puisse l'attribuer à l'urée, il n'y a cependant pas de doute que la peau, qui dans l'ictère sépare aussi du sang des matières qui n'appartiennent pas à sa sécrétion normale, ne lui enlève ici l'excédant d'urée.

4° *Présence du sucre de l'urine dans le sang, dans le diabète sucré.*

Dans la maladie rare et presque incurable, nommée diabète sucré, l'urée doit, suivant l'avis de la majeure partie des chimistes, disparaître de l'urine, et être remplacée par du sucre de raisin. Toutefois, d'après les recherches de M. *Barruel* aîné, l'urée ne disparaîtrait jamais complétement. Cette dernière opinion mérite-t-elle toute confiance? ou bien provient-elle seulement de recherches faites dans une maladie qui n'était pas encore complétement formée? C'est des expériences ultérieures que M. Marchand attend la solution de cette question; il se croit forcé d'admettre, quant à présent, que l'urée est remplacée en totalité par du sucre. Quant au problème de la présence de ce sucre dans le sang, il compare les faits déjà connus

jusqu'ici sur ce sujet, à défaut d'expériences, qui lui soient personnelles.

Dobson et *Rollo* ont, les premiers, prétendu avoir découvert du sucre dans le sang; leur assertion a été contredite par *Nicolas* et *Gueudeville* : *Vauquelin* et *Ségalas* n'ont pas réussi davantage à séparer du sucre du sang, bien que ce dernier ait été retiré à une femme dont l'urine contenait 15 pour 100 de sucre. *Wollaston* dit, au contraire, avoir découvert 1/30 de sucre dans le sérum du sang. Les autres données sur ce sujet sont si vagues et si incertaines, qu'on peut les passer sous silence, à l'exception toutefois de deux expériences modernes, qui semblent mériter plus d'attention. L'une est due à *Ambrosiani*, pharmacien en chef de l'hôpital de Pavie, qui a examiné le sang et l'urine d'un diabétique guéri plus tard à l'aide de la créosote par le professeur *Correliani*. Il a fait coaguler le sang par la chaleur; il a précipité la liqueur filtrée par l'acétate de plomb; il s'est débarrassé du plomb ajouté en excès par l'hydrogène sulfuré; il a clarifié avec un blanc d'œuf la liqueur étendue et filtrée, qui était d'un rouge foncé, et a fait évaporer le sirop ainsi obtenu. Au bout de quelques semaines, il s'est déposé des cristaux de sucre, que la levure de bière a fait entrer en fermentation. De 1 partie de sang veineux, il a obtenu 9 grains de sucre en cristaux.

Maitland a communiqué une observation semblable sur le sang d'un diabétique, qui rendait par jour environ 1 livre 1/2 de sucre. De 8 onces de sang qui donnèrent 5 onces de sérum laiteux, *Maitland* a obtenu du sucre si évidemment semblable à celui retiré de l'urine, que l'on ne pouvait douter de leur identité. Le sang a été retiré au malade, lorsque déjà la proportion de sucre de l'urine diminuait.

Le sang n'a pas encore été examiné dans le diabète non sucré. Cette affection ne différerait-elle du diabète su-

cré que parce que le sucre serait retenu dans le sang, soit déjà à l'état de sucre, soit encore à l'état d'urée? M. Marchand croit à la possibilité de ce fait, mais il reconnaît avec raison que des expériences chimiques exactes peuvent seules résoudre la question. A. G. V.

NOTE

sur une analyse d'urine.

Par M. A. Moris, pharmacien à Genève.

L'urine qui fait le sujet de cette note provenait d'un malade atteint alors d'une affection de l'estomac provoquée par l'usage prolongé du charbon d'éponges. Elle était alcaline. Évaporée, elle se prit en masse tremblante comme de la gelée. Cette matière se redissolvait dans l'eau, en était précipitée sans altération par l'alcool, et formait, par les acides, un précipité gélatineux, insoluble dans l'eau, ayant tous les caractères de l'acide pectique. C'était du pectate de soude que contenait l'urine. Elle contenait en outre une assez forte proportion de sous-carbonate de soude de l'urée ou ses éléments, et quelques-uns des autres principes ordinaires de cette excrétion.

La présence du pectate de soude s'explique par la nature des aliments dont le malade faisait usage. En effet, les carottes jaunes entraient dans sa nourriture habituelle et l'eau de soude formait sa boisson.

Dix jours plus tard je fis une nouvelle analyse. Le malade avait remplacé, dans sa boisson, l'eau de soude par de l'eau de seltz naturelle, et avait continué l'usage des carottes jaunes.

Cette urine n'était point alcaline. Comme la précédente, elle se prenait en masse tremblante lorqu'elle était suffisamment évaporée. Mais cette matière ne se comportait pas comme le pectate de soude.

En la desséchant à une douce chaleur, et en l'étendant en couches minces, elle était transparente et fendillée. Amenée à cet état elle se redissolvait avec la plus grande facilité dans l'eau froide, mais n'en était pas précipitée par les acides. L'alcool, au contraire, en opérait la séparation.

Dissoute dans l'eau, et mêlée avec une solution de gélatine, elle empêchait l'action du tannin sur cette substance, à moins qu'il fût en grand excès. Elle redissolvait aussi la combinaison de tannin avec la gélatine récemment précipitée. La potasse caustique et le sous-carbonate de potasse n'y produisaient de précipité que lorsqu'on en ajoutait un grand excès. Les acides minéraux ne séparaient point l'acide pectique de cette liqueur alcalisée.

La solution aqueuse de la matière gélatineuse n'était pas colorée en bleu par l'iode. Elle était sans action sur le sublimé corrosif, le sulfate de zinc et l'émétique. Elle formait avec le persulfate de fer un précipité soluble dans un excès de ce réactif. Celui qu'elle produisait avec le chlorure de calcium était gélatineux, abondant, se redissolvait sans effervescence dans l'acide hydrochlorique, et en était de nouveau séparé par l'ammoniaque. Elle précipitait le chlorure de barium et le précipité était soluble dans l'acide nitrique. Elle exerçait une action analogue sur l'eau de chaux; le précipité se dissolvait sans effervescence dans l'acide muriatique, et était insoluble dans un excès d'eau de chaux. Le magma produit avec l'acétate neutre de plomb se redissolvait sans effervescence dans l'acide nitrique, et était insoluble dans l'ammoniaque.

Le précipité obtenu avec le sulfate de cuivre était insoluble dans l'ammoniaque et dans l'acide nitrique. Il en était de même de celui obtenu avec le nitrate d'argent. Le protosulfate de fer formait un précipité blanc presque entièrement soluble dans l'acide nitrique.

La matière gélatineuse elle-même était insoluble dans l'ammoniaque. L'acide muriatique à chaud la colorait en rose, et il se déposait des flocons insolubles dans l'ammoniaque. Par l'action de la chaleur elle se convertissait en charbon volumineux facilement réductible en cendres, et développait une faible odeur de pain grillé.

Quoique la matière gélatineuse obtenue dans cette analyse eût plusieurs propriétés communes avec la pectine, étudiée par M. Braconnot (1), elle s'en écartait par un assez grand nombre d'autres, mais surtout par son action sur la combinaison du tannin avec la gélatine. La pectine des groseilles ne possède pas en effet la propriété de dis-

(1) Annales de Chimie et de Physique, t. XLVII.

soudre cette combinaison ou d'en empêcher la formation.

La présence de pectate de soude dans la première urine paraît due à l'action de la soude sur les carottes jaunes, mais il est d'autant plus singulier que ce sel ait passé sans altération sensible dans l'urine, que l'acide pectique constitue une partie notable de la plupart des aliments végétaux. Son assimilation ou sa décomposition, par les forces digestives, paraît être ordinairement si complète, que je ne crois pas que sa présence dans les matières excrétées ait été signalée jusqu'à présent.

La seconde matière gélatineuse paraissait aussi devoir son origine à la même substance alimentaire. Pour vérifier cette opinion je soumis du suc de carottes jaunes à quelques essais. Je la chauffai pour coaguler les matières albumineuses, l'évaporai à moitié, et ajoutai de l'alcool jusqu'à ce que ce liquide n'y produisît plus de précipité. Celui-ci avait l'apparence de flocons blancs, qui, recueillis et égouttés, se transformèrent en une gelée brune transparente, fade, soluble dans l'eau froide. Cette liqueur redissolvait la combinaison du tannin avec la gélatine, mais un excès de tannin la séparait de nouveau. Je traitai à chaud cette substance par le bicarbonate de soude, mais elle ne se transforma pas en acide pectique.

Je ne poussai pas plus loin l'examen du suc de carottes, parce que ces essais me paraissaient suffisants pour faire attribuer à cet aliment la présence de la seconde matière gélatineuse, quoiqu'elle eût été un peu modifiée par la digestion.

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL

De la Société de Pharmacie de Paris, séance du 4 avril 1838.

Présidence de M. Cap.

La correspondance comprend, 1° un numéro des *Annales de Pharmacie*, de Just Liebig; 2° un numéro du *Répertoire de Pharmacie*, de Numberg; 3° le numéro de février 1838 du *Journal de Pharmacie du Midi*; 4° le numéro de mars 1838 du *Journal de Pharmacie de Paris*;

5° deux numéros de la *Gazette éclectique de Vérone;* 6° un bon adressé par l'Académie royale de Rouen (sciences et belles lettres), pour toucher un exemplaire du précis analytique de ses travaux pendant l'année académique 1836 et 1837.

M. Bussy rend compte des séances de l'Institut.

MM. Duret et Félix Boudet lisent un rapport sur le mémoire de M. Breton, intitulé : Essais comparatifs sur les matières colorantes diverses employées pour la falsification des vins. Conformément aux conclusions de M. le rapporteur, la Société vote des remercîments à l'auteur.

M. Planche donne communication à la Société d'une note dont il est l'auteur, intitulée : Observation sur la forme ou l'état apparent qu'affectent les mélanges de certains corps avec le camphre, et sur les propriétés dont jouissent ces mêmes corps de masquer, d'atténuer ou d'exhaler son odeur.

M. le secrétaire lit, au nom de M. Guibourt, un rapport sur une note de M. Bonjean fils, relative à la présence de l'iode et à la production de l'acide sulfurique dans les eaux d'Aix en Savoie. M. le rapporteur conclut en demandant que des remercîments soient votés à l'auteur, et sa note manuscrite insérée au *Journal de Pharmacie*. (La Société adopte ces conclusions.)

M. Thieulan, pharmacien à Paris, donne lecture d'une notice, dans laquelle il expose les recherches qu'il a faites pour constater la présence dans le pain d'une quantité fort notable de cuivre provenant des garnitures de machines employées à la fabrication des farines.

MM. Boullay et Chevalier sont nommés commissaires à l'effet d'examiner cette demande.

M. Quevenne communique à la Société un travail sur le ferment et la fermentation alcoolique.

M. Berton, sur le rapport de M. Félix Boudet, et M. Mialhe sur celui de M. Soubeiran, sont nommés membres résidants.

M. Cap présente au nom de M. Salles, correspondant de Clermont-Ferrand, une note sur la clarification des sirops *per descencum*. M. Boudet père, rapporteur.

PARIS. — IMPRIMERIE ET FONDERIE DE FAIN,
Rue Racine, n° 4.

JOURNAL

DE PHARMACIE

ET

DES SCIENCES ACCESSOIRES,

CONTENANT

LE BULLETIN

DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE
DE PARIS.

N° VI. — 24e *Année.* — JUIN 1838.

Étude microscopique et chimique du ferment, suivie d'expériences sur la fermentation alcoolique,

Par T.-A. QUEVENNE.

PREMIÈRE PARTIE.

Après avoir examiné le dépôt qui se forme dans les urines diabétiques exposées à une douce température, et lui avoir reconnu les propriétés d'un ferment énergique (1), j'ai été conduit à le comparer aux dépôts de même espèce qui se forment pendant la fermentation alcoolique de diverses substances, espérant arriver par ce moyen à mieux

(1) *Journal de Pharmacie*, janvier 1838 et *Journal l'Expérience*, 10 mars 1838.

faire connaître leur nature. — Le ferment de bière ayant depuis longtemps été considéré par les chimistes comme un type de ce genre de corps, ce même ferment étant celui qui a servi aux expériences microscopiques plus récentes de M. Cagnard Latour, expériences qui ont conduit ce savant à émettre l'opinion que les globules qui le constituent sont probablement des corps doués de vie, et de nature végétale; c'est, dis-je, ce ferment que j'ai pris aussi pour point de départ. Après en avoir examiné les propriétés, je le comparerai au ferment diabétique; je signalerai ensuite l'aspect microscopique des dépôts formés pendant la fermentation du raisin, de la groseille, de la carotte, etc.; enfin je terminerai par des expériences sur la fermentation alcoolique, et j'essaierai de tirer de l'ensemble de toutes ces observations les conclusions qui me sembleront pouvoir en être strictement déduites.

Dans le courant de ce mémoire, je suis quelquefois entré dans des détails qui pourront sembler longs, mais qui m'ont paru justifiés par l'importance du sujet, lequel offre un intérêt scientifique d'autant plus grand, qu'il se lie d'une manière très-directe, par ses applications, à l'économie domestique et aux arts.

DU FERMENT.

§ I. *Ferment de bière et ferment diabétique.*

La levure de bière dont je me suis servi pour mes expériences a toujours été prise dans la brasserie même, à l'état frais, et avant que les levuriers lui aient fait subir aucune préparation (1).

Telle qu'on la recueille après la préparation de la bière

(1) C'est à l'obligeance de M. Comballot, directeur de la brasserie lyonnaise que je dois d'avoir eu constamment à ma disposition pendant le cours de mes expériences du ferment toujours frais et de très-bonne qualité.

pour la livrer aux levuriers, cette levure se présente sous forme d'une bouillie écumeuse grise, mêlée de grumeaux noirâtres. Dans cet état elle exhale, à un très-haut degré, cette odeur aigre que l'on connaît à toutes les levures en général, et qui ne peut être comparée à nulle autre. Sa saveur est amère et sa réaction acide. Elle est composée par des myriades de globules microscopiques que je décrirai plus loin.

Il est évident que cette masse, recueillie dans un liquide aussi chargé de matières extractives que la bière, reste imprégnée d'une quantité plus ou moins grande des matières solubles de l'orge et du houblon, et aussi des substances étrangères qui peuvent être entraînées dans les écumes de la bière. Elle a été purifiée de la manière suivante. Je l'ai délayée dans une grande quantité d'eau, à laquelle elle communique l'aspect d'un liquide émulsif gris sale. Au bout d'environ une demi-heure, il s'y est formé un dépôt composé des grumeaux bruns ci-dessus signalés, tandis que d'autres matières étrangères sont restées à la surface. J'ai enlevé celle-ci, et j'ai décanté le liquide émulsif pour le séparer du dépôt brun. Celui-ci offre une saveur très-amère, ce qui m'a fait penser que la plus grande partie des substances qui le composent proviennent du houblon. Au microscope il paraît composé d'un mélange de globules de ferment et de débris pelliculeux jaunâtres.

Le liquide trouble décanté et abandonné à lui-même pendant vingt-quatre heures laisse former un dépôt blanc légèrement gris, cohérent. L'eau surnageante, un peu acide au papier, ayant une couleur jaune terne, une saveur amère, est séparée au moyen du syphon. On répète deux fois de la même manière ce lavage à grande eau, en rejetant le premier dépôt, formé des portions colorées.

Au quatrième lavage tout le dépôt étant parfaitement homogène et blanc, l'eau surnageante étant incolore, insipide et neutre, j'ai cessé de le soumettre à l'action de l'eau.

Tel est le ferment que j'ai pris comme type pour en décrire les propriétés. Ce ferment se présente sous forme d'une bouillie blanche, lisse et assez consistante. Ni le microscope ni la teinture d'iode n'y annoncent la moindre trace d'amidon. Il a conservé son odeur de levure; il n'est plus amer, mais simplement fade; mis sur le papier de tournesol bleu il le rougit aussitôt. Cette propriété acide ne paraît pas cependant lui être inhérente : elle est due à des acides dont nous verrons plus loin la nature, et qu'il retient avec une opiniâtreté remarquable.

On peut, au moyen de lavages extrêmement prolongés, faire disparaître entièrement l'acidité ; mais, dans ce cas, il faut peut-être se demander si les dernières portions d'acide ont bien été enlevées par l'eau, ou si, par suite d'un commencement de décomposition, il ne s'est pas formé un peu d'ammoniaque qui les a saturées.

Examiné au microscope, on voit qu'il est formé uniquement de globules qui sont quelquefois parfaitement ronds, mais le plus souvent un peu ovoïdes. Ces globules ne sont pas aplatis comme ceux du sang, ils ont véritablement une forme sphéroïdale. Ils paraissent circonscrits par un cercle noir mince. A l'état frais, leur surface médiane paraît blanche et unie : cependant, en diminuant l'intensité de la lumière, on y distingue quelques petits points noirâtres peu apparents ; mais au bout d'un certain nombre de jours, on y aperçoit distinctement, ou un petit cercle secondaire très-pâle, ou seulement un segment de cercle simulant un croissant, ou encore des petits points noirs au nombre de 2, 3, 4, 5. Il arrive même quelquefois que certains de ces derniers sont eux-mêmes à centre lumineux, et simulent ainsi des petits globules ou cercles secondaires. La plus grande partie des globules du ferment sont d'une grosseur assez uniforme toutes les fois qu'ils proviennent d'une fermentation qui a marché franchement et sans interruption. Leur diamètre varie en général depuis $\frac{1}{400}$ jus-

qu'à $\frac{1}{100}$ de millimètre. On en voit cependant quelquefois de plus petits ou de plus gros que ces deux extrêmes, mais ils sont très-rares, et le diamètre dominant est de $\frac{1}{200}$ à $\frac{1}{150}$. Ces globules sont généralement bien isolés les uns des autres. Très-rarement ils sont réunis en petits amas ou en chaînons. On en voit un certain nombre qui portent sur un de leurs côtés un globule plus petit, faisant corps avec le premier. Le cercle noir qui les circonscrit est interrompu au point de jonction, comme si le petit globule était sorti du premier. Ces petits globules ne se trouvent pas là simplement juxtà-posés, ils sont adhérents au gros globule; car quand on établit un courant dans le liquide, ces globules doubles roulent ensemble sans jamais se séparer. Indépendamment de ces globules et des points ou cercles secondaires qu'on aperçoit dans leur centre, on voit disséminés dans les intervalles qui les séparent, de très-petits points noirs, ténus, difficiles à apercevoir, quelquefois rares, d'autres fois assez nombreux, pouvant se mouvoir en différents sens dans l'état de repos. La manière la plus commode de les distinguer est d'établir un courant dans le liquide. Il est bien possible qu'un certain nombre de ces points ne soit autre chose que de très-petits globules de ferment, ou quelques débris de matières organiques; mais je pense que le plus grand nombre est dû à la présence du phosphate de chaux; car, comme nous le verrons plus loin, ils disparaissent en partie par l'ébullition dans l'eau aiguisée d'acide chlorhydrique.

La propriété la plus remarquable de ce dépôt, celle qui, jointe à l'aspect microscopique, le caractérise d'une manière précise, est celle de produire la transformation du sucre en alcool et en acide carbonique, quand on le met en contact avec l'eau sucrée à une température convenable.

Le ferment dont il est ici question, lavé comme je l'ai indiqué, a perdu par cette manipulation un peu de son

énergie; mais il conserve toutefois à un très-haut degré la propriété fermentative, tandis que l'eau de lavage ne la possède qu'à un faible degré. Par la dessiccation cette bouillie perd 0,68°, et se convertit en une masse dure, cornée, demi-transparente, qui se divise en fragments gris rougeâtres. Le contact de l'eau lui rend en peu d'instants son aspect primitif, soit à l'œil nu, soit au microscope. Sa densité est plus grande que celle de l'eau.

Chauffé dans un tube de verre, ce ferment brûle en répendant une odeur de pain brûlé et des vapeurs alcalines, et il se dépose sur les parois une huile jaune rougeâtre; on obtient en un mot les produits ordinaires aux matières animales soumises à la même opération; il reste un charbon poreux et assez dur contenant des substances salines, dont nous verrons plus loin la nature.

Une portion de ce ferment à l'état de bouillie a été abandonnée à l'air au fond d'un bocal ouvert. Quinze jours après elle a pris une couleur grise fauve, une odeur aigre désagréable, en conservant encore une réaction acide. Au microscope l'aspect des globules est resté le même, à cela près que leur surface paraît moins unie et comme chagrinée. Après un mois et demi la masse est devenue grise-brune, et répand une forte odeur de fromage de Gruyère; sa réaction est alors légèrement alcaline. Après cinq mois d'exposition à l'air cette levure ne s'est point desséchée; elle a pris l'aspect d'une pâte brune terreuse, et s'est couverte de moisissures. Elle exhale une odeur infecte. Délayée dans un peu d'eau elle lui communique une très-légère réaction alcaline. Une goutte de ce liquide vue au microscope paraît composée en grande partie d'une infinité de points ou grumeaux noirs, petits, peu réguliers, mêlés de globules très-pâles, conservant encore l'aspect et les dimensions de ceux du ferment. On distingue en outre, parmi ce mélange confus, quelques petits cristaux très-rares, ayant la forme du phosphate ammoniaco-magné-

tion. La couche de moisissure de la partie supérieure paraît composée de ramifications tantôt unies, tantôt intersectées ou couvertes par des globules. Dans d'autres parties on voit de ceux-ci isolés ou réunis en chaînons. Ces globules ont un aspect différent de ceux du ferment ; ils semblent formés par un globule noirâtre, dont le centre devient insensiblement blanc et lumineux, renfermé lui-même dans un cercle noir et mince. Il résulte de cette disposition un aspect général noirâtre tout différent de celui que présentent les globules de ferment. Ils sont généralement un peu ovoïdes ; leur diamètre est de $\frac{1}{200}$ à $\frac{1}{150}$ de millimètre.

Nous avons vu que le ferment est insoluble dans l'eau. Cependant il ne faut pas attacher ici une signification tout à fait absolue au mot insoluble. En effet, pendant les lavages prolongés que j'ai fait subir à ce corps, je ne suis jamais arrivé à un point tel, que de nouvelle eau ne lui enlevât plus rien absolument. M. Thenard d'une part et M. Colin de l'autre avaient déjà vu que l'eau enlève continuellement quelques matières organiques à ce corps. Cependant il faut remarquer que pendant ces lavages prolongés il pourrait bien arriver que la matière organique commençât à éprouver un commencement de décomposition, et produisît ainsi une petite quantité de matière soluble. Si au lieu d'employer l'eau à la température ordinaire pour épuiser la levure on a recours à l'ébullition, on obtient les mêmes résultats, c'est-à-dire qu'il arrive un moment où l'eau n'enlève plus que des quantités à peine sensibles de matières organiques, et l'on ne sait pas si, dans ce cas, le peu de matière dissoute n'est pas véritablement un produit de décomposition.

Cette bouillie de ferment, triturée dans un mortier avec partie égale de sucre blanc, se convertit en quelques instants, et à mesure que le sucre se fond, en un liquide ayant la fluidité de l'huile d'amandes. Elle perd en même

temps sa couleur blanche opaque, et le liquide devient jaunâtre demi-transparent; ce qui a sans doute fait dire à Doeberener que dans cette expérience la levure est dissoute par le sucre. Mais il n'y a qu'une apparence imparfaite de dissolution; et si l'on examine le liquide au microscope, même après un long contact, on aperçoit le ferment avec son aspect globulaire. Toutefois ces globules ont sensiblement diminué de volume; les plus gros sont alors de $\frac{1}{150}$ de millimètre. Cette différence ne tient point à une illusion d'optique dépendant de la densité du liquide; du moins en observant des corps durs successivement dans de l'eau, puis dans du sirop, je n'ai pas vu que leurs dimensions fussent sensiblement changées. Je ne sais si cette légère diminution dans le volume de chaque globule est suffisante pour expliquer la modification physique éprouvée par le liquide, c'est-à-dire son changement de consistance. Du reste, si le sucre agit sur le ferment dans cette circonstance, le ferment réagit lui-même sur le sucre à son tour, et le convertit en un sucre incristallisable. Ceci résulte des observations inédites de M. Baudrimont et de celles de M. Dubrunfaut (1).

De la lévure débarrassée, comme je l'ai dit, des matières extractives étrangères par trois à quatre lavages, et possédant à un très-haut degré la propriété fermentative, a été soumise successivement à l'action de l'alcool et de l'éther pour la débarrasser des matières grasses et extractives solubles dans ces véhicules.

Soixante-deux grammes de cette levure humide sont délayés dans l'alcool à 36°; il en résulte un liquide d'aspect laiteux cailleboté. Après vingt-quatre heures de contact on décante la partie liquide qui a acquis une belle couleur jaune. On fait successivement quatre traitements pareils à froid. L'alcool ne s'étant presque pas coloré au dernier trai-

(1) Memoires de la société d'agriculture de Paris.

tement, on emploie ce liquide bouillant; il se colore alors un peu davantage sans se troubler par refroidissement. On fait encore deux traitements pareils avec de l'alcool bouillant. On fait sécher et l'on reprend par l'éther bouillant qui ne se colore pas, qui est sans réaction sur le papier bleu, et ne se trouble pas par refroidissement. Cet éther soumis à la distillation laisse pour résidu un liquide à réaction acide, qui se trouble par refroidissement, et laisse déposer quelques gouttelettes d'une huile jaune citrine.

Tous les liquides alcooliques réunis sont soumis à la distillation jusqu'à ce qu'il ne reste plus qu'environ 150 grammes de liquide que l'on abandonne à l'étuve dans une capsule. Ce liquide se trouble par refroidissement, puis laisse surnager une graisse demi-solide jaune, et s'éclaircit de nouveau. On le réunit avec le résidu de la distillation des traitements éthériques, et on laisse évaporer le tout presque jusqu'à siccité. On reprend alors par l'éther qui se colore en jaune. Cet éther laisse après l'évaporation 0,55 d'une huile jaune trouble d'une odeur aromatique non agréable, qui rappelle celle de l'huile que l'on retire directement de l'orge par l'éther. A 5+0 elle offre la consistance de miel épais; elle a une saveur d'abord douce et aromatique, mais qui ne tarde pas à devenir âcre. Cette huile, dont la réaction est acide, tache le papier d'une manière permanente. Toutefois cette tache exposée au-dessus d'un charbon incandescent perd plus vite son aspect brillant que celle qui a été produite sur le même papier avec l'huile d'œillette. Mise en contact en petite quantité avec l'acide sulfurique concentré, elle ne tarde pas à s'y dissoudre en partie, et la solution prend bientôt une assez belle couleur rouge cerise.

Le résidu de la solution alcoolique, dont on a séparé l'huile au moyen de l'éther, évaporé à siccité, pèse 1,03. Dans cet état il est sous forme d'un extrait sec fragile, attirant légèrement l'humidité, d'un beau rouge hya-

cinthe, limpide, ayant une odeur aromatique agréable, qui rappelle l'osmazôme. Sa saveur est d'abord piquante, puis douce et fade, et enfin elle devient âcre. Une portion brûlée dans un tube de verre répand une odeur désagréable et des vapeurs alcalines.

Une autre portion de cet extrait, reprise par l'eau, s'y dissout avec facilité, et forme une solution limpide, jouissant des propriétés suivantes : elle rougit le tournesol ; le nitrate d'argent y forme un léger précipité gris-roux, complétement soluble dans un petit excès d'acide nitrique. Le chlorure de barium ne la trouble pas. L'acétate de plomb y produit un précipité gris-blanc extrêmement abondant. L'oxalate d'ammoniaque en altère très-légèrement la transparence. Cet extrait sec délayé dans l'acide chlorhydrique s'y dissout promptement sans produire d'effervescence, et forme une solution jaune paille, qui ne s'est point colorée en violet. Ainsi ces réactions indiquent, indépendamment des matières extractives, un peu de chaux, et un ou plusieurs acides qui ne sont ni le chlorhydrique ni le sulfurique.

Le reste de l'extrait alcoolique est dissout dans l'eau, et la solution est additionnée d'acétate de plomb, qui détermine la formation d'un précipité roux, sale, abondant, qu'on lave sur un filtre, et qu'on sèche pour être examiné séparément. La solution, séparée de ce précipité par filtration, est alors presque complétement décolorée et privée de son odeur osmazomique. Cette liqueur débarrassée de l'excès de plomb par l'acide sulfhydrique, est mise à bouillir pendant dix minutes avec un lait d'hydrate de zinc, puis filtrée de nouveau, et mise à évaporer à l'étuve. Vers la fin de l'évaporation il s'y dépose de petits cristaux ténus, et plus tard il ne reste qu'une couche jaune, humide, cristalline. On ajoute une très-petite quantité d'eau, qui commence par dissoudre les matières extractives, et laisse un léger dépôt de poudre cristalline blanche. On décante

promptement pour isoler ces cristaux. On redissout ceux-ci dans un peu d'eau que l'on abandonne à une nouvelle évaporation dans le but d'obtenir une cristallisation plus régulière et plus pure. On remet à l'étuve, et, le lendemain, on trouve en effet de nouveaux cristaux blancs, dont on sépare le liquide.

L'examen microscopique y fait découvrir deux sortes de cristaux très-réguliers, et ayant des formes nettement dessinées. Ce sont : 1° des prismes de différentes longueurs, mais dont un bon nombre offre de $\frac{10 \text{ à } 15}{100}$ de millimètre de long sur $\frac{1}{100}$ de large. Quelques-uns de ces cristaux sont tronqués à angle droit, les autres obliquement ; 2° on voit une grande quantité de belles aiguilles effilées, réunies vers un axe ou point central, d'où elles partent ainsi en formant des rayons divergents. Quelques-uns de ces amas ou soleils, ont un diamètre qui s'étend jusqu'à $\frac{40}{100}$ de millimètre. La plus grande longueur de ces aiguilles doit donc être représentée par la moitié de ce chiffre. Leur grosseur est de $\frac{1}{400}$ à $\frac{1}{300}$ de millimètre.

La forme des premiers cristaux étant exactement pareille à ceux de lactate de zinc, tels que les a décrits M. Thepard, et tels que je les ai obtenus artificiellement, j'en ai conclu que les cristaux dont il s'agit étaient dus à ce même sel, et que conséquemment l'acide lactique est un de ceux qui accompagnent le ferment dans sa précipitation des liquides qui subissent la fermentation alcoolique.

Quant à la deuxième espèce de cristaux, ma première pensée fut qu'ils étaient dus au même sel, qu'un accident de cristallisation avait ainsi déterminés à se réunir en aiguilles fines. Mais si l'on considère que j'ai fait redissoudre et cristalliser plusieurs fois ce mélange, et que toujours j'ai obtenu ces amas d'aiguilles divergentes ; que, d'un autre côté, je n'ai jamais rien produit de pareil en faisant cristalliser du lactate de zinc artificiel, on devra au

moins rester dans le doute relativement à leur nature. La faible quantité que j'avais de ce mélange salin ne m'a pas permis d'essayer de les isoler.

Le précipité obtenu dans l'extrait alcoolique au moyen de l'acétate de plomb, et que nous avons mis de côté, a été exposé, dans un creuset de platine, à l'action d'une chaleur graduellement élevée. Il a d'abord répandu une odeur de viande rôtie, puis de corne brûlée; les vapeurs qui s'en dégagent sont alcalines. Après la calcination, il reste des fragments durs d'un blanc-jaune terne. Ceux-ci, chauffés au chalumeau sur un charbon, se fondent au rouge-blanc, et prennent la forme de globules grisâtres brillants, à surface unie, durs, fragiles, à cassure brillante. Je n'ai obtenu par cette fusion sur le charbon, aucun globule métallique. Ce résultat étant absolument semblable à celui que j'ai produit en fondant de la même manière le phosphate de plomb obtenu par la décomposition de l'acétate triplombique, j'en ai inféré, dans la circonstance présente, et en m'appuyant sur les réactions précédemment indiquées, que le précipité en question contenait du phosphate de plomb, uni dans le principe aux matières extractives animalisées et aromatiques que l'alcool avait enlevées primitivement à la levure, et que, conséquemment, l'acide phosphorique, libre ou combiné, faisait partie, comme l'acide lactique, du dépôt de levure.

Le ferment ainsi épuisé par l'eau, l'alcool et l'éther, et séché, se présente maintenant en grumeaux d'un blanc mat pur, friables, et se réduisant en une poudre blanche. Il est presque complétement dépourvu d'odeur, et possède à peine une légère saveur fade. Humecté et mis en contact avec un papier bleu, il le rougit encore, mais faiblement. Après l'avoir ainsi humecté, si on l'examine au microscope, on voit que l'aspect des globules n'est que fort peu changé : ceux-ci sont simplement diminués de volume, leur diamètre dominant étant maintenant à $\frac{1}{200}$ de millimètre, et

le cercle marginal noir étant plus prononcé, ce qui leur communique un aspect général moins pâle. Du reste, leur centre paraît toujours parsemé de points noirs comme auparavant. Ce corps ainsi soumis à l'action de différents agens, et épuisé de ses principes solubles, ne possède plus la propriété de développer la fermentation : c'est le squelette du ferment, montrant encore exactement la forme primitive, mais dépourvu actuellement de la propriété essentielle par laquelle il signale son existence.

Ce produit trituré avec de l'acide sulfurique concentré s'y divise très-bien, et y forme en peu de temps une solution un peu épaisse et filante. Celle-ci est d'abord incolore, mais elle devient ensuite jaunâtre, puis, au bout d'un jour, elle a acquis une belle couleur rouge cerise. Etendue alors de quatre parties d'eau, elle laisse former un dépôt floconneux gris, qui, au microscope, paraît spongieux et non globulaire. Le ferment qui n'a pas été traité, comme celui-ci, par l'alcool, mais qui a été simplement privé des matières étrangères par des lavages à l'eau, communique en quelques instants une belle couleur cerise à l'acide sulfurique. Il est facile de se rendre compte de cette promptitude d'action, puisque nous avons vu que l'huile retirée du ferment possède cette propriété à un haut degré, et il est même probable que c'est uniquement à sa présence que le ferment doit cette propriété.

Mis en contact avec l'acide nitrique concentré, le ferment ainsi épuisé y disparaît, mais lentement, en formant une solution jaune paille.

L'acide phosphorique en solution très-concentrée et froide n'a pas paru exercer sur ces globules d'action aussi marquée, mais, à l'aide de l'ébullition, la solution s'est faite d'une manière assez complète.

Avec l'acide chlorhydrique, à la température de 20 centigrades, ce ferment prend d'abord une couleur jaune, puis il disparaît lentement, en formant une solution vio-

lette un peu louche, dans laquelle on n'aperçoit plus que fort peu de globules.

Si, au lieu d'acide chlorhydrique concentré, on emploie le même acide étendu de quinze parties d'eau, et que l'on y fasse bouillir le ferment, les globules ne sont nullement altérés dans leur forme, et le seul changement qu'on observe après l'ébullition est la disparition presque complète des petits points noirs ténus qui se trouvent interposés parmi les globules. La solution acide évaporée à siccité fournit un extrait noirâtre qui laisse après la calcination un résidu de charbon, dans lequel on trouve des phosphates de chaux et de magnésie. Ces circonstances m'ont porté à penser que les petits points noirs dont j'ai parlé, ceux qui sont disséminés parmi les globules, étaient dus en partie à la présence du phosphate de chaux.

L'acide acétique n'exerce que fort peu d'action sur le ferment. 0,50 grammes de celui-ci délayés dans de l'acide acétique à 10 degrés (vinaigre de Mollerat) se sont à peine gonflés, et n'ont point pris l'aspect gélatineux, comme cela arrive avec le caséum. On a porté ce mélange à l'ébullition pendant quelques minutes, puis on a laissé reposer. Le liquide acide filtré était resté incolore, et le ferment, retenu sur le filtre, lavé et séché, avait perdu à peine 0,01. L'aspect microscopique est resté le même, à cela près d'une légère diminution dans le volume des globules. La liqueur acide, neutralisée par le carbonate de soude, laisse former un précipité floconneux blanc, léger, très-peu abondant.

La solution de potasse caustique n'exerce pas d'action manifeste à froid sur les globules du ferment; mais quand on opère à la température de l'ébullition, ils sont en grande partie dissous.

0,50 de ferment épuisé (squelette du ferment), parfaitement sec, ont été délayés dans une solution étendue de potasse caustique; il en résulte une liqueur blanchâtre, ayant un aspect caillebotté. Au microscope, les globules

se présentent avec leur aspect ordinaire; seulement ils sont réunis en petits amas. Après quelques heures de macération, on fait bouillir pendant sept à huit minutes; la liqueur prend un aspect verdâtre sans s'éclaircir complétement, et il s'en sépare par le repos des flocons d'un gris-blanc sale. Ce dépôt, recueilli sur un filtre et lavé, se présente avec l'aspect microscopique suivant: globules confus devenus plus petits, agglomérés, pâles; non circonscrits par un cercle noir, comme auparavant, mais à périphérie pâle et mal déterminée; la plupart ont sur leur milieu un point très-noir. Après la dessiccation, ce dépôt constitue une couche noire, mince, très-adhérente, et pèse seulement 0,06. On voit donc que presque toute la matière organique a été dissoute, la quantité de résidu obtenue n'étant guère plus considérable que celles des matières salines insolubles contenues dans le ferment.

La solution alcaline séparée du dépôt précédent par filtration, et réunie avec les eaux de lavage, est jaunâtre. On y ajoute de l'acide acétique jusqu'à ce qu'il y en ait un léger excès. Il se forme un précipité floconneux blanc, léger, qui n'offre point l'aspect globulaire au microscope. Séparé au moyen du filtre, et bien lavé, ce précipité s'est réduit en une couche très-mince, d'un brun terreux, fendillé, pesant 0,04. Ce poids, ajouté à celui du résidu inattaqué par la potasse caustique, forme un total de 0,10. La potasse a donc retenu en solution 0,40 d'une matière que l'acide acétique n'a pu en précipiter.

L'action de l'ammoniaque sur les globules du ferment est analogue à celle de la potasse, mais seulement elle est bien moins prononcée. Ainsi cet alcali, en solution concentrée, ne paraît pas les altérer à froid. Par une ébullition de quelques minutes dans un tube allongé, cet alcali leur enlève une certaine quantité de leur substance, mais ils sont loin d'être aussi fortement attaqués qu'avec la potasse caustique. Il est cependant présumable que si l'on prenait de

plus grandes précautions pour s'opposer à la volatilisation de l'ammoniaque pendant l'ébullition, on finirait par dissoudre le ferment aussi bien qu'avec la potasse.

Le carbonate de soude l'attaque aussi, mais d'une manière faible. 0,50 du même ferment très-sec sont d'abord mis à macérer dans une solution suffisamment étendue de 16 grammes de carbonate de soude; on fait ensuite bouillir pendant sept à huit minutes et l'on filtre. Le liquide écoulé ne s'est pas sensiblement coloré, et le depôt retenu sur le filtre conserve l'aspect microscopique primitif. Ce résidu, lavé et séché, pèse 0,35; ce qui fait 0,15 de matière dissoute par le sel. La solution alcaline saturée par l'acide acétique n'a laissé rien précipiter. Ainsi, non-seulement la matière enlevée au ferment par le carbonate de soude est en quantité beaucoup moindre qu'avec la potasse caustique, mais elle ne paraît pas être exactement de même nature.

Un gramme de ferment épuisé par l'alcool, chauffé dans un creuset de platine, brûle avec une flamme jaunâtre peu vive, en répandant une odeur désagréable, et des vapeurs alcalines, à peu près comme celui qui a été simplement lavé à l'eau. Après une demi-heure d'exposition à la température rouge, la masse charbonneuse restante ne s'est point complétement incinérée. Elle est légère, poreuse, dure, à paillettes brillantes et comme métalliques. Son poids est de 0,13. Traitée par l'eau, elle lui cède un peu de phosphate de magnésie avec un léger excès d'acide. L'acide chlorhydrique lui enlève un mélange de phosphate de chaux et de phosphate de magnésie. Le charbon ainsi épuisé de ses sels pèse 0,08.

Le cyanure ferro-sopotassique n'indiquait point de fer dans ces liquides.

Composition. — L'ammoniaque étant au nombre des produits de la décomposition du ferment, nous savons par-là que l'azote fait partie de ses éléments. J'y ai constaté

en outre la présence du soufre par le procédé de Creuzeburg. Pour cela, j'ai pris une certaine quantité de levure que j'ai introduite dans une cornue tubulée avec une solution faible de potasse caustique; j'ai chauffé pendant quelque temps, puis j'ai ajouté, par portion, un excès d'acide sulfurique; au bout de plusieurs heures le papier imprégné d'acétate de plomb que j'avais suspendu à la tubulure a été en partie noirci.

Ainsi le ferment, indépendamment des acides, des sels insolubles qu'il entraîne dans sa précipitation, et dont une partie lui sont sans doute étrangers, est composé de cinq éléments : l'oxygène, l'hydrogène, le carbone, l'azote et le soufre.

Cette présence du soufre explique l'odeur de chou pourri que répandent les eaux de lavage de la levure, et que M. Collin avait déjà signalée. (*Annales de chimie et de physique*, t. 30, p. 49.)

En commençant mes expériences sur le ferment, j'avais eu le dessein d'en faire l'analyse élémentaire, mais je n'ai pas tardé à reconnaître l'impossibilité de la faire d'une manière véritablement utile à la science. En effet, à quel point s'arrêter quand on opère les lavages de la levure, puisque l'eau paraît lui enlever continuellement quelques matières ? En outre, le ferment étant, comme nous l'avons vu, d'une nature très-complexe, est-il bien possible de le débarrasser des matières extractives, huileuses ou salines, dont nous avons parlé, d'une manière assez complète pour une analyse élémentaire ? Et, en supposant qu'on y parvienne, le produit ainsi lavé mériterait-il encore le nom de ferment ? Tels sont les motifs devant lesquels je me suis arrêté.

Maintenant que je viens de faire connaître les propriétés du ferment de bière, il me reste à parler de celles du ferment retiré des urines diabétiques. Mais, comme j'ai déjà

décrit ailleurs ses propriétés (1), je me contenterai de les rappeler brièvement ici, et comparativement avec celles du ferment de bière, ce qui servira de résumé à ce que je viens de dire.

Ferment de bière.	*Ferment des urines diabétiques.*
Bouillie blanche composée uniquement de globules quelquefois régulièrement sphériques, le plus souvent un peu ovoïdes. Le diamètre de ces globules varie ordinairement entre $\frac{1}{400}$ et $\frac{1}{100}$ de millimètre, rarement plus. Mais la grandeur dominante est de $\frac{1}{200}$ à $\frac{1}{150}$.	Bouillie blanche ; globules arrondis ou ovoïdes, d'un diamètre qui peut varier entre $\frac{1}{400}$ et $\frac{1}{130}$ de millimètre. La grandeur dominante est de $\frac{1}{200}$.
Odeur de levure particulière à ce corps.	Odeur semblable à celle du premier.
Insoluble dans l'eau.	Insoluble dans l'eau.
Cède à l'alcool des substances extractives à odeur d'osmazôme, de l'acide lactique, et une matière huileuse.	L'alcool lui enlève également des substances extractives, ayant la même odeur osmazomique, un acide qui m'a paru être aussi l'acide lactique et une huile jaune.
L'ether enlève à l'extrait alcoolique une huile jaune trouble, d'une odeur aromatique désagréable, dans la proportion de environ 0,04 du poids du ferment supposé sec.	L'huile enlevée par l'éther est jaune limpide, d'une odeur aromatique agréable. Elle s'élève à environ 0,06 du poids du ferment sec.
L'acide sulfurique le dissout en prenant une couleur cerise. Cette couleur se manifeste très-promptement quand le ferment n'a pas été privé de son huile.	Non débarrassé de son huile et delayé dans l'acide sulfurique concentré, il lui communique très-promptement une belle couleur cerise.
Mis en contact avec l'acide chlorhydrique à une température de 20 centigrades, il ne tarde pas à s'y dissoudre en formant une solution violette.	*Id.*
Il ne se gonfle pas dans l'acide acétique comme le fait en pareil cas le caséum en devenant gélatineux. A l'aide de l'ébullition on n'est parvenu à dissoudre qu'une très-petite quantité de sa substance, laquelle a été précipitée par le carbonate de soude.	Ne s'est pas gonflé dans l'acide acétique, et n'a point pris l'aspect gélatineux ; et par l'ébullition on n'a pas altéré sensiblement les globules. Cependant la potasse caustique a produit un précipité floconneux dans la liqueur filtrée.
Traité à l'aide de l'ébullition par une solution étendue de potasse caustique, il a perdu 0,88.	Traité de même par la potasse caustique, il a perdu 0,76.

(1) Expérience, numéro du 10 mars 1838.

Mis à macérer dans de l'ammoniaque d'abord froide, puis élevée à la température de l'ébullition, les globules n'ont été que peu attaqués; et ils apparaissent au microscope à peu près avec leur aspect ordinaire.

Par la calcination il brûle avec une flamme peu vive, en répandant des vapeurs alcalines, et laisse pour résidu une masse charbonneuse pesant 0,13.

Ce charbon, traité par l'acide chlorhydrique, lui cède 0,05 d'un mélange salin, composé de phosphate de chaux et de magnésie, avec un très-léger excès d'acide phosphorique. La quantité de charbon pur restant est de 0,08.

Composé d'oxygène, d'hydrogène, de carbone, d'azote et de soufre.

Mis à macérer, puis bouilli pendant quelques instants avec de l'ammoniaque, il n'a perdu par cette opération que 0,18, et les globules, formant le résidu, ne paraissent pas au microscope sensiblement altérés.

Mêmes phénomènes par la calcination, seulement le résidu de charbon, pèse 0,20.

Le résidu de charbon, traité par l'eau, puis par le même acide, celui-ci lui a enlevé un mélange de sels pesant 0,12, composé de carbonate et de phosphate de chaux, et de phosphate de magnésie, avec un petit excès d'acide.

Composé d'oxygène, d'hydrogène, de carbone, d'azote, et de soufre.

Quant à la propriété caractéristique, celle de produire la transformation du sucre en alcool, elle est égale dans les deux ferments.

Lorsque je reconnus pour la première fois la nature du dépôt des urines diabétiques j'essayai, à plusieurs reprises, sa force fermentative, comparativement avec la levure de bière; l'avantage fut tantôt d'un côté, tantôt de l'autre, d'où je conclus qu'ils avaient la même énergie.

Il m'a donc semblé qu'il n'y avait entre les propriétés de ces deux corps aucunes différences assez sensibles pour en faire deux espèces distinctes.

Nous voyons, à la vérité, que l'huile retirée au moyen de l'éther ne paraît pas identique dans les deux ferments; que la proportion de sels insolubles trouvée dans le résidu de la calcination du ferment diabétique est plus considérable que celle du ferment de bière, et qu'il contient un sel de plus, le carbonate de chaux. Mais il me paraît peu probable que la totalité de ces matières forme une partie essentielle et nécessaire des globules du ferment, ou si l'huile, le phosphate de chaux, etc., s'y trouvent totale-

ment renfermés, je conçois que ces corps sont empruntés aux matières organiques, au milieu desquelles le ferment prend naissance, et qu'ils doivent offrir des variations suivant la nature de ces dernières, mais sans jamais imprimer à la constitution du globule une modification profonde dans sa manière d'être.

§ II. *Ferment de raisin, de groseilles, d'albumine*, etc.

Il est un autre ferment non moins intéressant que ceux-ci, que j'aurais désiré pouvoir me procurer en assez grande quantité pour l'étudier avec les mêmes détails : c'est le ferment de raisin. Mais la saison dernière étant beaucoup trop avancée quand j'ai commencé mes expériences, j'ai dû me contenter provisoirement de faire de celui-ci l'examen succinct que je vais rapporter.

Vers la fin du mois d'octobre 1837, j'ai exprimé du raisin blanc pour en extraire du jus : j'ai filtré celui-ci au papier, afin de l'avoir parfaitement limpide. Ce liquide exposé à une température d'environ 20° centigrades, n'a pas tardé à se troubler; et au bout de trois jours il a commencé à donner des signes évidents de fermentation. Lorsque celle-ci a été achevée, j'ai lavé à plusieurs reprises le dépôt qui s'était formé dans le liquide, et je l'ai obtenu sous forme d'un magma gris blanc, moins cohérent que celui de bière, ayant une odeur aigre, et rougissant fortement le tournesol. Au microscope, les globules paraissent les uns sphériques, les autres légèrement ovoïdes. Leur diamètre, comme pour ceux de la bière, s'étend depuis $\frac{1}{400}$ jusqu'à $\frac{1}{100}$; mais le plus grand nombre est de $\frac{1}{200}$ à $\frac{1}{150}$.

Une portion de ce dépôt, mêlée à de l'acide sulfurique, paraît s'y dissoudre en partie, et lui communique une teinte légèrement brune. Le lendemain, le liquide est d'une couleur rouge cerise prononcée.

Une autre portion, délayée dans l'acide chlorhydrique et mise à l'étuve, y forme au bout d'un jour une solution légèrement trouble, d'un beau violet.

Enfin, ce ferment se délaie à froid dans la solution de potasse caustique, sans s'y dissoudre ; mais par l'action de la chaleur, il semble disparaître en grande partie. Cependant, le lendemain, on trouve au fond du liquide un dépôt qui, au microscope, paraît composé de globules pâles et altérés.

Ainsi, nous retrouvons dans ce court examen du ferment de raisin l'aspect et les principales propriétés des précédents.

J'ai également soumis à la fermentation du suc de carottes, de l'infusion de genièvre, du jus de groseilles conservé par le procédé d'Appert, et j'ai vu s'y développer des globules ovoïdes présentant un aspect absolument semblable à ceux qui précèdent.

J'ai vu apparaître dans le jus de carottes des globules d'une forme très-allongée, ayant jusqu'à $\frac{1}{50}$ de millimètre de long ; mais ils y étaient très-rares, et ne sont point particuliers à ce ferment, car je les ai pareillement observés dans des urines diabétiques.

J'ai aussi examiné au microscope le dépôt qui se forme quand on se sert du blanc d'œuf pour produire la fermentation du sucre. Celui-là, comme tous les autres, s'est montré sous forme de globules, mais d'un diamètre plus petit. Le nombre des globules sphériques l'emportait de beaucoup sur les globules ovoïdes ; leur diamètre était de $\frac{1}{500}$ à $\frac{1}{200}$. Du reste, ils avaient l'aspect ordinaire des globules des autres ferments.

J'ai produit la fermentation du sucre avec du lait, avec de l'urine normale, du jaune d'œuf, et toujours j'ai obtenu des dépôts contenant des globules de l'espèce indiquée, et n'offrant pour toute différence que de légères variations dans leur grosseur, ou dans la couleur blanche

ou grise du dépôt. Ces faibles différences m'ont semblé dépendre de la manière plus ou moins propice avec laquelle s'accomplit le phénomène qui leur donne naissance. Ainsi, j'ai cru remarquer que quand la fermentation se dévelöppe avec promptitude, qu'elle marche franchement et sans interruption, comme dans le suc de carottes, les globules qui naissent sous cette heureuse influence sont gros et bien développés; quand, au contraire, la fermentation ne se manifeste que d'une manière lente, qu'elle marche avec peú d'activité et s'interrompt souvent, les globules qu'elle produit sont petits et chétifs, et le dépôt qui résulte de leur agglomération est souvent gris ou même brun.

Je crois donc pouvoir dire, d'après tout ce que je viens de rapporter, et c'est aussi la pensée exprimée dans l'ouvrage de M. Thenard, que le dépôt qui se forme pendant la fermentation alcoolique des différentes substances qui sont susceptibles de l'éprouver, est un corps de nouvelle formation qui ne préexiste nulle part, mais qui semble prendre naissance dans ces circonstances aux dépens de matières organiques regardées en chimie comme étant de natures très-différentes. Envisagée de ce point de vue, la fermentation ne doit plus être considérée uniquement comme une décomposition, mais seulement comme une modification, pendant laquelle il se forme en même temps des produits organiques et inorganiques.

Le principe dont le ferment se rapproche le plus par sa nature chimique est le caséum; il en diffère par son aspect globulaire, son insolubilité dans l'acide acétique, son peu de solubilité dans l'ammoniaque. Il se rapproche aussi beaucoup du gluten de Beccaria : on l'en distingue également par l'aspect microscopique, qui n'est nullement globulaire pour le gluten, et aussi par l'action de l'acide acétique, qui n'est pas la même dans les deux cas.

Le principal travail, d'après lequel on a admis la pluralité des ferments, travail d'une grande exactitude en général, que j'aurai souvent occasion de citer dans la seconde partie de ce mémoire, est celui de M. Collin. Ce chimiste n'avait cependant pas admis sans réserve cette multiplicité des ferments, car il ajoutait : « On conçoit » combien il est nécessaire d'être réservé sur un pareil » sujet, car ne serait-il pas possible, par exemple, que » cette albumine, ce gluten, ce fromage, cette urine, etc., » ne pussent opérer l'alcoolisation du sucre, qu'en donnant naissance, par leur décomposition spontanée, à » une matière, en qui seule résiderait le pouvoir fermentant; en sorte que la multiplicité des ferments ne serait » qu'une apparence; tandis que, dans la réalité, le ferment serait une matière unique? Cette opinion est peu » probable, mais encore est-ce à l'analyse à la repousser » ou à l'admettre. » (*Annales de Physique et de Chimie*, t. XXVIII, p. 140.)

Je dis donc, en suivant l'exemple de réserve donné par M. Collin :

Il est certain que les ferments déposés pendant l'alcoolisation du sucre ont une similitude d'organisation qui les rapproche entre eux, et les éloigne des matières qui leur ont donné naissance. D'après l'état actuel de nos connaissances sur ce sujet, je les regarde comme étant identiques et formant un corps unique toujours le même ; mais il est nécessaire d'être réservé sur un sujet aussi délicat, et il serait possible que l'on découvrît plus tard quelque différence organique ou chimique entre ces globules.

Enfin, j'ajouterai, en terminant, que des corps globulaires, de même aspect que ceux-ci, peuvent prendre naissance dans des circonstances indépendantes de la fermentation alcoolique. Ainsi, on voit se développer dans les urines abandonnées à elles-mêmes, et n'indiquant

pas la moindre trace de sucre, des globules blancs ovoïdes à cercle noir, ayant exactement l'aspect et les dimensions de ceux du ferment, et en possédant aussi les principales propriétés chimiques. Mais comme je n'ai point encore pu examiner assez longuement ces globules dont j'ai déjà parlé (1), je n'en dirai rien de plus ici, me proposant d'y revenir plus tard, si l'occasion s'en présente (2). (*La suite au numéro prochain.*)

---

(1) Journal l'Expérience, numéro du 31 décembre 1837, page 12 et 14, et numéro du 15 mars 1838.

(2) Depuis que j'ai rédigé ces observations, il est paru, dans le *Répertoire de Chimie* (n° de mars 1838), un mémoire sur le ferment, dans lequel on voit que l'auteur, M. F. Kéitzing, a observé des productions d'un aspect semblable au ferment ou à ses végétations dans des liquides de nature très-différente, et dont la plupart ne pouvaient pas contenir de sucre. Ainsi les flocons qui se déposent dans les eaux distillées, dans les solutions d'acide chromique, d'acide chromique mélangé de chlorures d'or et d'étain, du même acide et d'émétique, etc., se sont montrées, dans ses observations, composés de globules ou de filaments d'un aspect plus ou moins exactement semblable à ceux du ferment de bière (dans ces solutions salines, les globules devaient être dus à des matières organiques étrangères aux sels employés). L'auteur n'ayant essayé la propriété fermentative d'aucune de ces productions en les mettant en contact avec le sucre, il reste à examiner si ce sont là de véritables ferments dans le sens restreint que l'on attache à ce mot; mais ce qui ressort très-clairement de tout ceci, c'est que dans la plupart des matières organiques soustraites à l'influence de la vie et à l'état de dissolution, un des premiers effets appréciables de la modification qui s'opère dans les éléments qui les constituent, est de produire des globules organisés de nouvelle formation. Reste à déterminer quel rapport ou quelles différences offrent entre eux les globules formés sous l'influence du sucre, et ceux qui prennent naissance au milieu d'un liquide qui ne contient aucunes traces de ce dernier principe.

Sur de nouvelles pilules ferrugineuses.

Par M. Vallet.

Rapport fait à l'Académie royale de Médecine, par MM. Planche, Martin Solon et Soubeiran, rapporteur.

L'Académie nous a chargés, MM. Planche, Martin Solon et moi, de lui faire un rapport sur une nouvelle préparation ferrugineuse que M. Vallet lui a présentée au mois de février 1837. Sa base est le carbonate ferreux ou carbonate de protoxide de fer. M. Vallet s'est proposé de faire, avec ce sel éminemment altérable, une préparation stable et toujours constante dans sa composition.

Le carbonate de fer a dans l'emploi médical des avantages que l'on ne retrouve pas au même degré dans d'autres préparations ferrugineuses. Il n'a pas, comme les oxides de fer, une cohésion forte ou des affinités faibles qui mettent obstacle à sa dissolution. L'oxide au minimum qu'il contient, est une base puissante, et l'acide carbonique qui lui est associé peut être déplacé sans difficulté par les acides contenus dans les voies digestives. Cette décomposition facile lui donne également l'avantage sur les autres sels de fer insolubles; on n'a pas à craindre qu'il traverse le canal digestif sans produire d'effet. D'un autre côté, il est souvent préférable aux sels plus solubles; car sa dissolution dans les acides de l'estomac est lente et graduée, et laisse peu redouter l'impression toujours désagréable et parfois dangereuse que produit la dissolution styptique des sels ferrugineux.

L'emploi du carbonate de protoxide de fer en médecine n'est pas chose nouvelle. Presque toutes les formules proposées par son administration ont pour base un mélange de sulfate de fer et d'un carbonate alcalin, qui

donne par double décomposition du sulfate de potasse et du carbonate de fer. Telles sont, par exemple, les pilules de Griffith adoptées par la Pharmacopée de Londres, les pilules emménagogues de la Pharmacopée d'Espagne. Telles sont encore les pilules préparées suivant la formule plus récente et plus connue du docteur Blaud de Beaucaire. Ces formules sont rationnelles, bien qu'en ait dit l'auteur de la *Pharmacopée universelle*, qui ne s'est pas aperçu que la décomposition chimique qu'il critiquait était prévue et essentielle à la nature du médicament.

M. Vallet s'est assuré qu'au moment où elles viennent d'être faites, ces préparations contiennent du sulfate de potasse, du carbonate de potasse et du carbonate ferreux; mais que ce dernier, bien qu'enveloppé dans une masse consistante, n'échappe pas à sa décomposition habituelle; l'oxygène de l'air le change peu à peu en peroxide de fer hydraté.

Nous avons exposé à l'air des pilules de Blaud récentes, formant une plaque de trois lignes d'épaisseur. Au bout de trois jours, une couche sèche et ocreuse s'était formée à la surface. Le protoxide de fer en avait presque complétement disparu; l'eau en séparait du sulfate du carbonate et du bicarbonate de potasse, et à la faveur de ce dernier sel elle tenait en dissolution un peu de protoxide et quelques traces de peroxide de fer; ce métal s'y trouvait presque complétement transformé en hydrate de peroxide. La croûte inférieure encore molle n'avait pas subi une altération aussi profonde. Le carbonate ferreux s'y trouvait encore en assez grande quantité, mais la couleur de rouille du mélange témoignait assez de l'oxidation avancée qu'il avait éprouvée. Il manque donc à la formule du docteur Blaud, comme à celle dont elle est une imitation, le caractère essentiel d'un bon médicament; la stabilité; il n'est plus

le lendemain ce qu'il était la veille ; sa composition change avec l'âge de la préparation.

Griffith a conseillé sous la dénomination de mixture une préparation qui diffère de la précédente, en ce que les deux sels se décomposent au milieu d'un véhicule aqueux ; la réaction est absolument de même nature ; mais la suroxidation du fer s'y fait lentement à cause du sucre que Griffith a introduit dans la formule, sans se douter certainement de l'obstacle qu'il apporterait à l'absorption de l'oxygène.

Dans une formule fort analogue aux précédentes, d'autres praticiens ont remplacé le carbonate alcalin ordinaire par le bicarbonate : il en résulte des changements assez tranchés dans la nature du médicament. Quand on mélange deux dissolutions, l'une de sulfate ferreux et l'autre de bicarbonate de potasse, on obtient un précipité semblable à celui que fournirait le carbonate simple ; mais il est moins abondant ; la nature de la liqueur surnageante est tout à fait changée ; elle contient en abondance du fer protoxidé, sans doute à l'état de carbonate double.

Cette action se reproduit toute pareille quand on dissout dans l'eau une masse pilulaire préparée avec les mêmes ingrédients ; mais ces pilules, comme les autres, éprouvent bientôt les effets destructeurs de l'air atmosphérique ; elles ne sont pas encore terminées, que déjà une teinte verdâtre annonce un changement, et bientôt une couleur ocreuse envahit toute la masse.

Nous avons examiné une masse de ces pilules que nous avions laissée pendant quinze jours à l'écart sous la forme d'une plaque d'une ligne d'épaisseur. Nous avons trouvé que le fer protoxidé y avait presque complétement disparu ; elles fournissaient à l'eau une dissolution incolore qui ne contenait que de très-petites quantités de fer.

Une administration plus heureuse du carbonate de fer résulte de la dissolution de ce sel dans l'acide carbonique,

soit dans les eaux minérales naturelles, soit dans les eaux artificielles que nous préparons; ces dernières, par le grand excès d'acide dont elles sont chargées, assurent plus complétement encore la dissolution du carbonate ferreux; mais ceux qui connaissent bien ces sortes de préparations, savent aussi avec quelle difficulté on parvient à soustraire le fer à l'oxidation, et se sont aperçus qu'aussitôt qu'il a été peroxidé, l'acide carbonique ne peut plus le tenir en dissolution, et il se précipite en flocons rougeâtres. Cet effet se produit immanquablement quand les bouteilles ont été débouchées, et que l'air atmosphérique y a eu accès.

Vient ensuite la formule publiée il y a deux ans par Menzer, qui, associant chacun séparément le sucre, le sulfate ferreux et le bicarbonate de soude, faisait mélanger les deux sels au moment de l'emploi, et prévenait ainsi toute oxidation ultérieure. Ce mode d'emploi nous paraît véritablement précieux; seulement il ne réunit pas l'agréable à l'utile : il ne ménage pas au malade l'impression désagréable que produit la saveur acerbe du sel de fer.

L'idée première de s'opposer à l'oxygénation du carbonate de fer, et d'en faire un médicament constant dans les effets, est due au docteur Becker. Elle a été réalisée et mise en pratique par M. Klauer, pharmacien à Mulhausen. Il s'est servi du sucre comme préservatif de l'oxidation. M. Klauer prépare rapidement du carbonate de fer par double décomposition, en ayant soin de se servir d'eau non aérée, et pour la dissolution du sel et pour le lavage; il mélange le carbonate tout humide avec du sucre, et il fait évaporer à siccité : c'était un progrès réel, mais le but n'était pas atteint encore. Le sucre ferrugineux de M. Klauer a une couleur verte noirâtre, qui n'annonce que trop les effets à l'oxidation; cependant celle-ci n'atteint pas sa dernière limite; la couleur ocreuse du peroxide isolé ne s'y fait jamais apercevoir.

Le but que M. Klauer n'avait pas atteint, M. Vallet y est arrivé.

Comme M. Klauer l'avait fait, M. Vallet se sert du sulfate de fer préparé par la méthode de Bonsdorff, qui donne un sel d'une teinte bleuâtre tout à fait exempt de peroxide. Comme M. Klauer encore, il a recours à la matière sucrée pour prévenir l'oxidation ; mais il substitue le miel au sucre, et nous allons voir quels avantages il en résulte pour la qualité de produit.

C'est dans de l'eau sucrée que M. Vallet dissout le sulfate de fer, qu'il dissout le carbonate de soude ; c'est avec de l'eau sucrée qu'il fait les lavages ; c'est dans un linge imprégné de sirop sucré qu'il exprime le carbonate de fer égoutté ; alors il le mélange au miel, et il évapore au bain-marie jusqu'à consistance pilulaire. Aussi, dans l'opération, la matière sucrante préservatrice est toujours en contact avec le sel ferrugineux ; le succès vient couronner cette heureuse pratique ; le carbonate subit toutes les chances défavorables d'une longue manipulation, et cependant on le retrouve dans le produit tel qu'il était au moment où il s'est formé.

Le miel a ici sur le sucre un avantage incontestable ; d'abord il préserve plus sûrement de l'oxidation ; en outre, comme il n'arrive jamais à l'état de solidité, il enveloppe toujours exactement la matière ferrugineuse, et le préserve jusqu'à la fin de l'influence fâcheuse de l'oxygène ; le carbonate de fer lui-même, au milieu de cette masse humide, ne prend pas de cohésion, et reste très-soluble dans les liqueurs acides.

Nous rapportons textuellement et le procédé de Bonsdorff pour le sulfate de fer, et celui de M. Vallet pour la préparation des pilules ferrugineuses.

Pour préparer le sulfate ferreux par la méthode de Bonsdorff, on commence par faire dissoudre du fer pur en limaille, ou divisé sous toute autre forme, dans de

l'acide sulfurique pur et étendu, à l'aide d'une douce chaleur; on verse ce mélange dans un matras de verre muni d'un long col, dont l'orifice a également un petit diamètre, afin d'éviter, autant que possible, l'accès de l'air; on y ajoute un peu de limaille de fer en excès, et on fait bouillir la dissolution jusqu'à ce qu'il ne se dissolve plus de fer, ce que l'on reconnaît à ce que la liqueur prend une couleur particulière grise brunâtre foncée, produite par la formation d'un très-léger trouble. Lorsque la dissolution est assez concentrée pour être disposée à cristalliser, elle commence à mousser; aussi doit-on alors conduire le feu avec beaucoup de précaution. Pour filtrer la liqueur, on choisit un entonnoir à douille aussi étroite que possible; et lorsque le filtre est humecté avec de l'eau, on verse dessus la dissolution, et on la reçoit dans une capsule en verre, où l'on a préalablement versé et agité en tous sens une petite quantité d'acide sulfurique, afin que le fond et les parois, jusqu'environ au niveau où la liqueur doit s'élever, en soient humectés. En effet, ce petit excès d'acide sulfurique empêche tout à fait l'oxidation plus avancée de l'oxide ferreux, et la dissolution filtrée reste parfaitement claire, tandis qu'au contraire, sans l'addition de l'acide, elle se trouble sur-le-champ, ou bien laisse déposer des pellicules, et bientôt un précipité d'oxide hydraté, qui, comme chacun sait, prend une couleur d'abord verte grisâtre, et plus tard brune jaunâtre (en formant un sel basique). Il est aussi nécessaire, en raison de ce trouble subit de la dissolution, de faire toucher immédiatement le fond du vase à la douille de l'entonnoir, parce que, quelque faible que soit l'éloignement, la chute du liquide à travers l'air est suffisante pour produire aussitôt un trouble. La quantité d'acide sulfurique nécessaire est très-faible; environ une goutte ou une goutte et demie d'acide pour chaque once de la dissolution concentrée bouillante est déjà plus que suffisante

et il est utile aussi d'avoir humecté extérieurement la douille de l'entonnoir avec l'acide, parce que, autrement, il se produit très-promptement un trouble à l'entour, attendu que la dissolution chaude s'élève toujours uniformément sans se mêler avec le reste de la liqueur. Il est également nécessaire d'agiter de temps en temps la dissolution, afin que l'acide sulfurique y soit uniformément mélangé.

Après le refroidissement le sel cristallise, et on peut naturellement l'obtenir à volonté en gros ou en petits cristaux; il est bien plus avantageux de l'avoir en petits cristaux, parce qu'il est plus facile à sécher, et qu'il se dissout aussi plus promptement dans l'eau. Dans ce cas, on trouble peu à peu la cristallisation, comme à l'ordinaire, par une légère agitation de la dissolution; et si l'on a l'occasion de refroidir la liqueur par le moyen de la glace, on obtient une bien plus grande quantité de sel cristallisé. Les cristaux sont ensuite mis sur un entonnoir, dans la douille duquel on a placé du papier à filtrer. Aussitôt que le liquide s'est écoulé, on étale uniformément le sel sur du papier non collé; on le recouvre avec du même papier en le roulant çà et là, on remplace le papier par de nouveau; et lorsqu'il ne s'humecte plus que très-peu, on étend le sel sur une feuille de papier, et on le remue de temps en temps jusqu'à ce qu'il se soit parfaitement séché.

Voici, au reste, les propriétés du sel pur obtenu de la manière décrite : Sa couleur n'est pas verte, ni verte bleuâtre, comme celle qu'offre ordinairement ce sel, mais bien plutôt bleue, tirant tout légèrement sur le vert : elle est de la nuance du beryl bleuâtre, ainsi moins verte que la pierre connue sous le nom d'aigue-marine. Aussitôt que le sel a pris une couleur verte, ou bien qui est plutôt verte que bleue, on peut prononcer avec certitude qu'il contient déjà du sesquioxide. La couleur est en effet le

réactif le plus sensible pour reconnaître la pureté du sel sous ce rapport; et la meilleure manière d'en juger, c'est de le comparer avec le sel pur. Le sel effleuri à l'air sec donne une poudre blanche d'un blanc aussi pur que le chloride de mercure en poudre. Mais avec le temps, au bout de plusieurs semaines par exemple, la couleur commence à passer peu à peu au vert jaunâtre faible. Si on fait alors dissoudre une telle poudre dans l'eau, la dissolution est un peu troublée par un dépôt ocreux qui est, comme on sait, du sulfate-basique de sesquioxide de fer, indice d'une décomposition opérée à l'air.

Si l'on fait cristalliser du sulfate ferreux d'une dissolution tout à fait neutre, le sel se décompose très-promptement à sa surface par le contact de l'air; quelques heures ou un jour suffisent déjà pour qu'il prenne une couleur verdâtre sale, qui bientôt devient d'un vert de plus en plus foncé, et qui résulte d'un mélange de la couleur bleue avec la couleur brune jaunâtre de la combinaison basique, produit de la décomposition.

Passons maintenant à l'exposé du procédé que M. Vallet suit pour obtenir la nouvelle préparation ferrugineuse.

Sulfate de fer cristallisé, récemment préparé d'après la méthode de Bonsdorff. .	500 grammes.
Carbonate de soude pur. . .	588
Miel blanc très-pur..	306
Sirop de sucre.	q. s.

D'une part, on fait dissoudre à chaud le sulfate de fer dans suffisante quantité d'eau privée d'air par l'ébullition, et sucrée préalablement avec environ une once de sirop de sucre par livre; d'autre part, on opère de même la dissolution du carbonate de soude dans de l'eau également bouillie et sucrée; on filtre isolément les deux liqueurs; on les mêle dans un flacon à l'émeri de capacité telle, que le mélange le remplisse presque entièrement; on

adapte aussitôt le bouchon de verre ; on agite, puis on laisse déposer tranquillement le carbonate ferreux résultant de la décomposition réciproque du sulfate ferreux et du carbonate de soude. Lorsque le précipité s'est bien déposé, on décante le liquide qui le surnage ; on le remplace par de nouvelle eau tiède, toujours préalablement bouillie et sucrée ; on agite de nouveau ; on laisse encore déposer ; on décante, et on continue ainsi les lavages en vases clos, jusqu'à ce que le liquide décanté en dernier lieu n'ait plus de saveur saline, et ne retienne plus de sulfate ni de carbonate de soude : alors on jette le précipité sur une toile serrée, et bien imprégnée à l'avance de sirop de sucre ; on l'exprime fortement, puis on le mélange aussitôt avec le miel, que l'on a fait rapprocher à l'avance au bain-marie ; le mélange devient alors fluide, parce que le miel en se dissolvant dans l'eau retenue par le carbonate ferreux forme un mellite liquide ; on le concentre, toujours au bain-marie, jusqu'à consistance pilulaire, avec la plus grande promptitude possible ; enfin on enferme le produit dans des vases que l'on bouche avec soin.

Les pilules, auxquelles nous conserverons le nom de leur auteur, se préparent en ajoutant (s'il est nécessaire) à la masse précédente une suffisante quantité de poudre inerte. Ces pilules ne se dessèchent pas et ne durcissent jamais.

Chaque pilule contient 1,3 grain de carbonate de fer, ou 0,8 grain de protoxide ; 10 pilules représentent 13 grains de carbonate, ou 8 grains de protoxide (1).

La commission a répété scrupuleusement les expériences faites par M. Vallet, et les a trouvées très-exactes. Elle se plaît à signaler les avantages qui appartiennent à sa formule. Elle est fort bonne,

1° Parce qu'elle donne le moyen d'administrer le carbonate de protoxide de fer à des doses constantes, sans

(1) Une petite quantité de fer est à l'état du sel soluble en combinaison avec l'acide que le miel contient toujours.

laisser à craindre que le médicament change de nature dans le cours de son emploi;

2° Parce que la forme qui a été choisie prévient le dégoût que fait naître la saveur acerbe des sels de fer, et surtout parce que l'excipient parfaitement approprié est des plus solubles, et assure l'action de la base médicamenteuse.

Il restait à déterminer quelle pouvait être la valeur médicale du carbonate de fer employé sous cette forme. Or, voici le résumé des résultats obtenus au lit des malades par l'un des membres de la commission.

Nous avons employé la préparation ferrugineuse de M. Vallet, en pilules, chez sept malades chlorotiques âgées de quatorze à vingt-cinq ans, présentant toutes la pâleur du visage particulière à cette maladie, les palpitations, et fréquemment les bruits de soufle des artères carotides, les battements dans la tête, et le sentiment de défaillance dont se plaignent ces malades; l'oppression qui les fatigue, la lenteur de la digestion et l'affaiblissement du système musculaire que l'on observe presque toujours chez elles.

La plus jeune de ces malades n'était point encore réglée; les autres l'étaient irrégulièrement et d'une manière insuffisante.

Aucune d'elles n'éprouvait d'accidents hystériques. La dose de la préparation ferrugineuse a été portée chez toutes d'une à dix pilules par jour; elles ont toujours été prises facilement par les malades. Loin de troubler les fonctions digestives elles les ont rendues plus faciles, plus actives, et n'ont jamais occasionné le dévoiement qui accompagne souvent l'usage de la limaille ou du sous-carbonate de fer. Chez la plus jeune des malades que cette dernière substance incommodait, les pilules de M. Vallet ont été digérées facilement, et leur usage a été promptement suivi d'une amélioration notable. Chez toutes,

le cœur a perdu ses mouvements tumultueux et irréguliers, et a recouvré les battements normaux ; le bruit des artères a cessé, ainsi que les battements de tête, et la disposition à la syncope ; en même temps le système capillaire s'est injecté, et les joues ont repris leur teinte vermeille.

Ces modifications favorables se sont fait plus longtemps attendre chez l'une de nos malades que nous avions fait saigner.

Les règles ont repris leur cours chez cinq de ces malades ; elles ne se sont point établies chez celle de quatorze ans ; elles n'étaient pas encore revenues chez celle que nous avions saignée.

100 à 300 pilules ont été administrées à nos malades en douze jours ou un mois, et ont suffi pour produire les améliorations ou les guérisons que nous avons observées.

Il est bon de remarquer ici que le traitement le plus long n'a exigé que 300 pilules ou un peu plus de 8 gros de carbonate de fer, ce qui fournit une preuve manifeste du bon état du fer dans les pilules, puisque l'on est forcé d'administrer à des doses bien plus élevées les autres préparations ferrugineuses.

Il résulte de nos expériences que la nouvelle préparation ferrugineuse peut être administrée facilement à la dose de dix pilules par jour ; que cette dose, que l'on pourrait dépasser sans inconvénient, suffit pour produire la modification du sang et de l'économie que l'on désire obtenir dans la chlorose ; que loin de troubler la digestion cette préparation la facilite, agit favorablement sur la menstruation, et que les résultats qu'elle donne semblent plus facilement obtenus que par la plupart des autres préparations ferrugineuses.

Avant de terminer, nous croyons nécessaire de vous rapporter deux observations que M. Vallet a faites depuis

la présentation de son mémoire, et qui offrent un grand intérêt pour l'histoire médicale de la chlorose.

M. Vallet a trouvé un peu de fer dans l'urine humaine provenant de femmes en santé : il en a trouvé une proportion beaucoup plus forte dans l'urine d'une chlorotique, avant tout traitement; puis, lorsque le malade eut fait usage des pilules de fer, et lorsque la marche de la maladie vers la guérison fut bien établie, il vit que le fer avait diminué dans l'urine, sans que la proportion en fût revenue à ce qu'elle était dans l'état normal. Si des analyses nouvelles venaient confirmer cette première observation, elles montreraient qu'à mesure que le sang s'appauvrit, l'un de ses éléments essentiels, le fer, est éliminé par les voies urinaires.

La seconde observation porte sur le passage du fer dans le lait; M. Vallet, qui n'avait pas trouvé le fer dans le lait de femme, en a reconnu une proportion notable, et par les mêmes moyens chimiques, dans le lait d'une femme soumise au traitement par le carbonate ferreux. Ce fait pouvait avoir quelque importance pour le traitement des enfants à la mamelle. Il était encore isolé, et appelait de nouvelles expériences; mais nous pouvons apprendre à l'Académie que MM. Henry et Chevallier, en faisant prendre la préparation ferrugineuse de M. Vallet à des ânesses, se sont assurés de nouveau que le fer passait dans le lait.

En résumé, l'observation chimico-pharmaceutique est favorable à la nouvelle préparation que M. Vallet a présentée à l'Académie, et les observations médicales, bien qu'encore peu nombreuses, promettent aussi d'heureux résultats. En conséquence, la commission vous propose d'adresser des remercîments à l'auteur, et de renvoyer son mémoire au comité de publication.

Mémoire sur les pommes-de-terre gelées.

Par M. J. Girardin, de Rouen.

Le froid rigoureux de cet hiver a occasionné la perte d'une grande quantité de pommes-de-terre, et le dommage a surtout porté sur les petits cultivateurs, qui, n'ayant pas à leur disposition, pour conserver ces tubercules, les fosses ou silos, les celliers et les granges des riches fermiers, n'ont pu garantir de la gelée leur provision d'hiver. Malgré les avertissements de la science on rejette comme inutiles, les pommes-de-terre gelées; aussi chaque année rigoureuse amène-t-elle la perte d'une énorme quantité de substance alimentaire. Il est véritablement douloureux de voir avec quelle lenteur se propagent les vérités utiles.

Sur la demande de la société d'agriculture du département de la Seine-Inférieure, je me suis livré à des expériences variées sur les pommes-de-terre gelées, dans la double intention de connaître le genre d'altération que le froid fait éprouver à ces tubercules, et de savoir quel serait le meilleur parti en tirer quand ils sont ainsi altérés. MM. de la Prévotière et Mesaise ont eu l'obligeance de mettre à ma disposition une suffisante quantité de pommes-de-terre gelées et non gelées; c'était de la *patraque jaune commune*.

Les pommes-de-terre, saisies par la gelée, sont dures comme le bois. Mais lorsque la température s'élève au-dessus de 0°, elles se ramollissent peu à peu, deviennent flasques et molles, abandonnent par la pression une grande quantité d'eau, puis au bout de quelques jours elles moisissent à leur surface, exhalent une odeur particulière et désagréable, et enfin se putréfient complétement. C'est lors-

qu'elles étaient déjà ramollies par un commencement de dégel que j'ai opéré sur les pommes-de-terre, comparativement avec d'autres, saines, entières et non gelées.

1. Après les avoir lavées et essuyées pour les débarrasser de la terre qui les salissait, je les ai coupées par tranches minces, puis je les ai placées dans une étuve chauffée entre 25 et 30°, jusqu'à ce qu'elles fussent devenues sèches et cassantes. On en a fait ensuite de la farine. Elles ont ainsi perdu par la dessiccation 72,13 pour cent, en sorte qu'elles se composaient, gelées et non gelées, de :

Matière sèche. . .	27,87
Eau.	72,13
	100,00

La farine provenant des tubercules gelés a toutes les propriétés de celle fournie par les tubercules non gelés.

2. J'ai extrait la fécule des uns et des autres, en réduisant les tubercules en pulpe fine dans un mortier de marbre, lavant cette pulpe sur un tamis jusqu'à épuisement complet du parenchyme. La fécule, recueillie et purifiée, a été séchée à une douce température. Les pommes-de-terre gelées et non gelées m'ont donné absolument la même quantité de fécule. En effet, j'ai obtenu des unes et des autres, de 100 parties en poids :

Fécule.	16,66
Parenchyme sec.	7,52

La proportion la plus grande, obtenue généralement en fabrique de 100 p. de pommes-de-terre bien saines, ne dépasse pas 18 p. 100 de fécule sèche.

La fécule extraite des pommes-de-terre gelées a toutes les qualités de la fécule qui provient de pommes-de-terre non gelées. J'ai fait faire des biscuits et autres pâtisseries, les uns avec de la fécule de pommes-de-terre gelées, et

les autres avec de la fécule de pommes-de-terre non gelées ; il est difficile, pour ne pas dire impossible, d'établir une différence entre les unes et les autres ; leur saveur est la même. M. l'abbé Gossier, a bien voulu employer pour sa cuisine la fécule de pommes-de-terre gelées. Les aliments qu'on lui a servis lui ont paru tout aussi bons, tout aussi agréables que lorsqu'ils étaient préparés avec la fécule des pommes-de-terre saines et non gelées.

3. Par des procédés analytiques plus précis, qu'il est inutile de détailler ici, j'ai obtenu, des tubercules gelés et non gelés, les mêmes proportions d'eau, de fécule, de fibre ligneuse, d'albumine, de sucre et de substances salines. Répétées plusieurs fois, mes expériences m'ont fourni toujours les mêmes résultats (1).

D'après cela, puisque la constitution chimique de la pomme-de-terre n'éprouve aucun changement par l'effet de la gelée, quelle est donc la modification que subit ce tubercule par le froid ?

C'est un effet purement mécanique, selon moi ; l'eau, en se congelant dans l'intérieur du parenchyme, déchire et rompt les cellules qui l'emprisonnaient, l'isole des autres matériaux du tissu ; et voilà pourquoi, lorsqu'on presse

---

Note de M. Virey.

(1) Qu'il soit permis de rappeler ici mes premiers essais, tentés dès l'an III de la république (1794), sur cet objet, à l'hôpital militaire de Belfort, où j'étais alors élève en pharmacie.

Après avoir obtenu d'abord une quantité assez notable de fécule par les premiers lavages de ces pommes-de-terre tombées en putrilage par le dégel, puis broyées dans l'eau, j'espérai en retirer encore de cette pulpe brune, parenchymateuse, abondante, qui restait. Mais sa viscosité me paraissant l'obstacle qui retenait beaucoup de grains de fécule dans les utricules celluleuses du tissu végétal, j'espérai de la détruire à l'aide de la fermentation. Je soumis donc cette masse pendant environ quinze jours à une température tiède. Un mouvement spontané interne la rendit bientôt acide. Quoique cette fermentation dût altérer sans doute une grande partie de la fécule déjà modifiée par la congélation, je parvins cependant à en dégager encore une certaine proportion qui paraissait entièrement perdue. Tel fut le résultat le plus remar-

entre les mains des tubercules qui ont dégelé, ils s'affaissent comme une éponge, en abandonnant leur eau de végétation, qui coule en abondance.

Ainsi, dans les pommes-de-terre gelées il n'y a que l'organisation végétale qui soit altérée; les principes constitutifs ne subissent aucun changement dans leur nature; seulement ils changent de position à l'égard les uns des autres, et cela suffit bien pour rendre compte des différences de goût, de saveur, qu'on trouve dans les tubercules avant et après leur congélation.

Puisque, dans les pommes-de-terre qui ont été gelées, il y a autant de substance alimentaire qu'avant l'action du froid, il serait déraisonnable de continuer à perdre ces tubercules et de ne pas en tirer parti. Même, lorsqu'après avoir dégelé, leur altération est déjà très-prononcée, qu'ils sont presque réduits en bouillie et qu'ils répandent une forte odeur, on peut encore les utiliser.

1. Lorsque les pommes-de-terre sont dures comme le bois, il faut les mettre tremper dans l'eau froide pendant quelques heures, pour faire naître un commencement de dégel qui facilite leur division ultérieure; puis il faut la soumettre à l'action d'une râpe ou les écraser dans l'auge *du tour à piler* les pommes. Lorsqu'elles sont ré-

---

quable de mon travail, adressé à cette époque à la *commission d'agriculture et des arts*, comme nouveau, car je ne connaissais aucun essai antérieur.

J'ai retrouvé la réponse de son commissaire, le célèbre Berthollet. Il m'écrivait, le 9 germinal, an III, selon le style du temps, en me transmettant l'instruction de Parmentier sur les pommes-de-terre, « nous te » savons gré, citoyen, des bonnes vues qui paraissent t'animer, et nous » te félicitons du zèle qui porte de bonne heure ton attention sur des » objets d'utilité publique.

» Salut et fraternité,

» *Signé*, BERTHOLLET. »

Je dus bientôt après, à la mémoire de Bayen, de Parmentier, Coste, Daignan, etc., la reconnaissance d'avoir été appelé à l'hôpital d'instruction du Val-de-Grâce, en l'an IV, à l'époque de sa création.

duites en bouillie fine et homogène, on lave cette pulpe par petites portions sur un tamis placé au-dessus d'un baquet. L'eau entraîne avec elle la fécule ; le marc bien lavé est exprimé, étendu sur des claies à l'air, puis dans un four après que le pain en a été retiré. Une fois sec ; on peut le conserver indéfiniment dans des tonneaux, et il peut servir avec avantage à la nourriture des porcs et des bêtes à cornes, qui en sont très-friands lorsqu'il est cuit. Quant à la fécule déposée au fond du baquet, on la lave bien, on la met égoutter sur des toiles, puis on la dessèche à une douce chaleur. Cette fécule peut alors servir à l'alimentation, et remplacer dans tous les emplois culinaires ou industriels la fécule ordinaire de pomme-de-terre.

2. Lorsque les pommes-de-terre sont plus ou moins dégelées, on peut les soumettre au même traitement. Mais si on veut simplement les réduire en *farine*, alors on les soumet dans des sacs au pressoir, afin d'en extraire la plus grande partie de l'eau de végétation, puis on dessèche le marc dans le four, et quand il est sec et friable, on le réduit en farine dans un moulin ordinaire. Cette sorte de farine peut être très-bien mélangée dans la proportion d'un cinquième ou d'un quart avec la farine de froment pour la confection du pain. L'eau que le pressoir a fait sortir des pommes-de-terre a entraîné un peu de fécule qu'on doit recueillir.

3. M. de Lasteyrie a conseillé depuis fort longtemps (Voir la *Décade* de l'an 4, 3e trimestre, et le n° 7 du *Moniteur*, année 1813), de faire macérer les pommes-de-terre gelées dans l'eau pendant 6 à 10 jours, en renouvelant l'eau de temps en temps ; jusqu'à ce que l'épiderme commence à se réduire en bouillie, de les soumettre à la presse dans des sacs de grosse toile, puis de faire sécher le marc, qui donne alors une très-belle farine.

4. Lorsqu'on veut appliquer les pommes-de-terre gelées à la nourriture des bestiaux, il faut agir comme ci-

dessus, c'est-à-dire hacher ou piler les pommes-de-terre, les exprimer, et au lieu de sécher le marc, le faire cuire tandis qu'il est encore humide. Cette substance, additionnée d'un peu de sel, est mangée avec avidité par les bestiaux. On peut éviter la cuisson du marc, et l'introduire dans un grand tonneau par couches alternatives, avec du son et un peu de sel; au bout de 24 heures le mélange éprouve un commencement de fermentation vineuse, qui plait beaucoup aux animaux.

Voilà des moyens très-simples, peu coûteux pour utiliser les pommes-de-terre gelées. Partout dans nos campagnes ils y a des *tours à piler* les pommes, des fours à cuire le pain; ce sont là les seuls instruments pour le travail des tubercules, qui pourront fournir à volonté ou de la fécule ou de la farine. Dans le premier cas, on obtiendra au moins de 12 à 15 pour cent de substance sèche.

Je ne terminerai pas, messieurs, cette note, sans vous apprendre qu'un chimiste de Paris, M. Payen, qui a tant contribué à nous faire bien connaître l'amidon et toutes ses variétés, s'est occupé en même temps que moi des pommes-de-terre gelées, et qu'il est arrivé précisément aux mêmes résultats relativement à la nature chimique de ces tubercules.

Ce savant chimiste a constaté que les tubercules gelés contiennent autant de substances sèches qu'à l'état normal; que la proportion de matière soluble n'y est pas moins abondante; que la fécule elle-même y est dans les mêmes proportions; qu'enfin rien n'est changé, sous ces rapports, dans la pomme-de-terre après le dégel. Il a reconnu en outre que les modifications physiologiques produites par la gelée tiennent à la dislocation générale du tissu cellulaire.

Cette opinion est donc tout à fait analogue à celle que j'ai émise en commençant. Il n'y a qu'un point sur lequel mes observations ne sont pas d'accord avec celles de

M. Payen. Il avance que les pommes-de-terre, après le dégel, donnent à peine un quart de la fécule que l'on en obtint avant; et que cette fécule est d'une saveur très-désagréable. M. Payen explique cette déperdition en disant que les utricules isolées les unes des autres par le fait de la congélation, et dégagées alors de la pression qu'elles supportaient, prennent des formes arrondies; lorsque les dents de la râpe les frappent, et se détachent une à une ou par petits groupes, mais sans offrir assez de résistance pour être déchirées. Il en résulte que le plus grand nombre de ces cellules, encore remplies de fécule, ne passent pas au travers des tamis fins, et que, restant dans la pulpe, elles diminuent d'autant la proportion du produit.

Contrairement à l'opinion de M. Payen, je ne puis admettre un moindre produit dans la quantité de fécule que fournissent les pommes-de-terre dégelées, car j'ai obtenu les mêmes proportions de cette substance avant et après la congélation.

J'ai pilé les tubercules dans un mortier et ne les ai point soumis à la râpe, car une fois qu'ils sont ramollis et devenus flasques, il est pour ainsi dire impossible de les déchirer convenablement par la râpe. C'est à ce moyen imparfait de diviser le tissu cellulaire qu'il faut attribuer la perte en fécule signalée par M. Payen. Il sera donc préférable de passer les pommes-de-terre dans le *tour à piler* plutôt qu'à la râpe lorsqu'on voudra en extraire la fécule.

La fécule que j'ai retirée des pommes-de-terre dégelées n'a point de saveur désagréable, une fois qu'elle a été convenablement lavée.

De tout ce qui précède on est en droit de conclure:

1° Que le froid ne produit aucun changement chimique dans les pommes-de-terre, qu'il détruit seulement l'organisation végétale;

2° Que les pommes-de-terre gelées renferment la même

proportion de substance alimentaire qu'avant leur gel, il est convenable et possible de les utiliser, soit en extrayant la fécule, soit en les réduisant en farine;

3° Que ces opérations très-simples peuvent être pratiquées partout, pour ainsi dire, sans aucune dépense, et qu'il est à désirer que désormais on ne rejette plus une substance qui peut rendre encore de si grands services, soit pour la nourriture des hommes, soit pour celle des bestiaux.

Addition au précédent mémoire.

J'avais terminé mes expériences sur les pommes-de-terre gelées, et j'en avais communiqué les résultats à la société d'agriculture, lorsque mon confrère, M. Pouchet, professeur d'histoire naturelle à l'école municipale, me fit part de ses observations sur le même sujet. Ces observations sont trop intéressantes pour que je néglige de les faire connaître. Elles confirment entièrement ce que j'ai avancé précédemment. En suivant deux routes différentes nous sommes arrivés au même résultat.

Voici l'ensemble des observations que M. Pouchet a bien voulu me communiquer et me permettre de publier.

M. Pouchet s'est assuré par des expériences microscopiques, que les pommes-de-terre qui ont été gelées contiennent encore toute leur fécule dans la plus parfaite intégrité, et que, quel qu'ait été le degré de leur altération, aucun des grains de fécule n'a disparu; les plus fins, malgré leur plus grande délicatesse d'organisation, s'y découvrent parfaitement encore; et même, quand le tubercule n'a pas subi une décomposition trop avancée, ils deviennent flottants, et se détachent des débris des cellules bien plus facilement qu'ils ne le font dans une pomme-de-terre saine.

Les expériences lui ont prouvé que l'altération qui se

produit dans la pomme-de-terre par l'effet de la gelée ne consiste point, ainsi que l'a cru M. Payen, en une altération du tissu cellulaire qui le dilate, isole les cellules et leur contenu, et les transforme en autant de globules sphériques volumineux qui ne peuvent passer par les mailles des tamis des fabricants de fécule.

M. Pouchet a reconnu évidemment que la congélation offre divers états, et qu'elle a pour effet de dilacérer immédiatement le tissu cellulaire, sans doute en dilatant l'eau de végétation lors de sa solidification.

Dans le premier état, ou celui de la plus faible congélation, les cellules sont simplement déchirées, et l'on distingue encore facilement les lambeaux de leurs parois membraneuses ; la fécule est très-libre.

Au second état, le tissu cellulaire, plus profondément désorganisé, ne s'offre plus que sous l'aspect de filaments, reste des angles qu'il présente. Il semble que ses débris soient transformés en substance glutineuse, dont la présence enchaîne la fécule qui paraît moins libre que dans le cas précédent.

Enfin, au troisième degré, le tubercule est tout à fait mou et coriace, ou réduit en une sorte de bouillie noirâtre ; l'on ne voit plus alors de traces de cellules, et le résidu de la désorganisation de celles-ci, devenu plus glutineux, est dans certains endroits d'une teinte noirâtre ; ce résidu enchaîne encore davantage les grains de fécule, et alors la pression ne les isole que fort difficilement, mais aucun d'eux n'est altéré. Dans cet état on voit dans la substance de la pomme-de-terre de nombreux globules d'acide carbonique (?); et ce sont eux qui, suivant M. Pouchet, en ont imposé à M. Payen. Jamais ils ne contiennent de fécule; celle-ci est autour, et ces globules de fluide aériforme sont de diamètres divers, qu'il est impossible de confondre avec des cellules végétales dilatées.

Extrait d'un rapport ayant pour objet un mémoire de M. Charpentier, intitulé : Observations pour servir à l'histoire des sangsues.

Fait à la Société de Pharmacie, le 7 février 1838,

Par MM. Boullay et Guibourt.

Les sangsues, animaux articulés de la classe des *annélides*, ont été connues des anciens, mais elles ont été fort peu usitées en médecine jusque vers le milieu du dix-septième siècle. De nos jours, au contraire, on les a employées avec une telle profusion, qu'une partie de l'Europe en a été dépeuplée; mais c'est alors aussi que leur organisation, mieux étudiée, a permis d'en distinguer diverses espèces, de connaître leurs sensations, leurs habitudes et leur reproduction. Cependant, malgré le zèle des observateurs, qui depuis cinquante ans se sont livrés à l'étude physiologique des sangsues, nous n'en sommes encore, pour ainsi dire, qu'à la préface de leur histoire. Elles possèdent le sens du toucher, le seul qu'on retrouve chez tous ces animaux, même les plus imparfaits; mais on leur conteste la vue, l'odorat et le goût. On ne sait si elles respirent par des bronchies intérieures et circonscrites, ou par toute la surface de la peau. On a observé les cocons dans lesquels éclosent et se développent les jeunes individus; mais on a complétement ignoré jusqu'ici comment se forment les cocons. Tout en rendant compte du mémoire de M. Charpentier, nous nous proposons d'examiner quelques-unes de ces questions, et de provoquer de nouvelles observations sur les points encore obscurs de l'histoire des sangsues.

Sens de la vue.

La sangsue médicinale porte sur la lèvre supérieure et sur les anneaux les plus rapprochés de la cavité buccale dix points noirs régulièrement disposés en fer à cheval, qui sont considérés comme des yeux rudimentaires. M. de Blainville n'a pu y découvrir, au microscope, ni vaisseaux ni nerfs, et il en conclut que ces organes sont impropres à la vision. C'est l'opinion généralement adoptée.

Cependant M. Charpentier a remarqué que les sangsues évitent la lumière, surtout lorsqu'elle est vive, et qu'elles recherchent les endroits les plus obscurs; et lorsqu'elles rencontrent quelque objet capable de produire de l'ombre, elles s'y abritent. Si même elles ne trouvent ni pierres ni plantes pour se couvrir, elles creusent des trous dans la terre, et s'y tiennent cachées pendant l'ardeur du jour. Au contraire, pendant la nuit, le matin, lorsqu'il fait frais, on les voit en grand nombre tenir la partie supérieure du corps hors des trous, se mouvoir ou sommeiller. Si dans cette circonstance on s'approche du bassin, on les voit rentrer précipitamment dans leur trou. Comment expliquer ce fait, si les sangsues étaient privées de la vue?

M. Dusaux avait fait la même expérience que M. Charpentier, et en avait tiré la même conséquence. Il a entouré de papier noir un bocal contenant cinquante sangsues, à l'exception d'un seul point par lequel la lumière pénétrait. Toutes sont venues se fixer autour de l'ouverture, et y sont retournées après en avoir été détachées. M. Dusaux a pensé que les sangsues étaient attirées par la lumière, et il en a conclu qu'elles voyaient. M. Derheims assimile cette action à la tendance générale des êtres vivants, et même des végétaux, à se diriger vers la lumière, et refuse aux sangsues la faculté de voir. Quant à nous, nous pensons que MM. Dusaux et Derheims se sont

trompés; en attribuant au besoin de lumière l'action qui porte les sangsues autour de l'ouverture qui donne passage au rayon lumineux; ce qui serait contraire à l'opinion de M. Charpentier. Ne serait-ce pas plutôt pour en éviter l'action? Car, dans une chambre éclairée par un seul point lumineux, le point le plus obscur est évidemment la paroi même où se trouve percée l'ouverture. La conséquence qu'a tirée M. Derheims nous paraît d'ailleurs satisfaisante, parce que si des êtres privés de la vue peuvent, par une tendance de leurs organes, se diriger vers la lumière qui les vivifie; d'autres, que la lumière fatigue, pourront la fuire, sans qu'on puisse nécessairement conclure qu'ils ont des yeux. Au reste, une expérience, favorable en apparence au sens de la vue chez les sangsues, nous a prouvé qu'elles en étaient tout à fait dépourvues.

Un bocal contenant des sangsues se trouvant placé le soir dans une pièce peu éclairée, elles se tenaient presque toutes dans un état de repos parfait; attachées à la paroi supérieure du vase, la partie inférieure du corps plongée dans l'eau. En approchant une lumière très-près du groupe immobile, toujours au bout d'une minute environ, on les voyait détacher leur ventouse supérieure et s'éloigner de l'endroit éclairé. En plaçant ensuite une carte, servant d'écran, devant la moitié supérieure de la sangsue, et en n'éclairant que la partie postérieure, l'animal restait en repos. En faisant l'inverse, toujours au bout d'une minute, l'extrémité supérieure se détachait; mais en éloignant la lumière de trois à quatre pouces, l'effet n'avait plus lieu. C'était la chaleur communiquée au verre par la proximité de la flamme qui avait agi. Nous en avons acquis la preuve en éloignant la lumière de deux à trois pieds, et en réunissant les rayons lumineux seuls sur l'extrémité supérieure de la sangsue, à l'aide d'une large lentille. Bien que de cette manière les points prétendus oculaires

fussent plongés dans une vive lumière, les sangsues y furent toutes successivement insensibles.

Sens du toucher.

On a généralement considéré le toucher, chez les sangsues, comme l'effet de la grande sensibilité du système cutané, toucher purement passif, sorte d'irritabilité dont aucun animal n'est dépourvu. C'est le seul que MM. Charpentier et Derheims admettent. Il en est un autre qui consiste, pour les animaux, dans la faculté de diriger, par acte de leur volonté, un organe propre vers les objets extérieurs, dans le but de les reconnaître. C'est ainsi que le toucher s'exerce par la main de l'homme, la trompe de l'éléphant, les tentacules des mollusques, etc. Nous accordons cette faculté aux sangsues, dont l'instrument réside dans la lèvre supérieure. En effet, nous voyons une preuve d'absence de la vue et de la présence d'un toucher explorateur dans ce mouvement habituel d'incertitude, par lequel les sangsues dardent de tous côtés leur extrémité antérieure, jusqu'à ce qu'elles aient rencontré un corps solide, et le soin avec lequel elles en étudient la surface en la palpant avec leur lèvre supérieure avant de s'y fixer.

Sens de l'ouïe, de l'odorat et du goût.

Les sangsues sont privées de l'ouïe. Leur rang, très-abaissé parmi les êtres animés, l'absence d'organes *ad hoc*, et l'impossibilité de constater chez ces vers la perception du son, nous paraissent mettre cette question hors de doute.

Il est de même, à notre avis, pour les sens de l'odorat et du goût, malgré la difficulté d'expériences concluantes à cet égard ; car quelles conséquences rigoureuses peut-on tirer de quelques substances odorantes qui ne leur sont pas nuisibles, tandis que le contact ou l'absorption de plusieurs acides et de l'ammoniaque les tue?

Il est moins difficile peut-être de décider si les sangsues possèdent le sens du goût. Il est probable que cet organe appartient à tous les animaux pourvus d'organes d'appréhension ou de succion pour leurs aliments, et nous l'ad-

mettons malgré les expériences de M. Derheims, qui, d'une part, est parvenu à faire sucer à des sangsues du lait, etc., mêlés à une forte décoction de coloquinte, et de l'autre a mis quarante-cinq sangsues en contact avec du sang humain, sans qu'elles en aient absorbé aucune portion. Ce dernier fait est en contradiction avec les assertions de M. Charpentier.

Ceci peut jeter quelque jour sur la manière dont les sangsues se nourrissent. Ainsi, nous nous demandons si elles ont plusieurs manières d'ingérer leurs aliments.

Il est admis que la sangsue médicinale ne peut se nourrir que par succion, à l'aide de sa ventouse antérieure sur un corps résistant. M. Derheims a le plus insisté sur cette condition, qui, par suite des blessures faites à l'aide des mâchoires de l'arrière-bouche, laisse écouler le sang dans la cavité buccale, d'où une contraction musculaire le fait passer dans l'œsophage, afin qu'il puisse être remplacé au moyen d'une nouvelle succion. M. Charpentier a vu, au contraire, qu'en mettant une livre de sangsues avec 8, 12 et même 16 onces de sang, elles finissaient par l'absorber en totalité.

Entre deux assertions aussi contradictoires, l'expérience seule pouvait prononcer. Nous avons pensé que pour réussir, il fallait opérer avec du sang humain très-récent. Nous avons prié notre confrère M. Quevenne, pharmacien en chef à la Charité, de vouloir bien faire quelques essais que nous allons vous exposer.

Première expérience. 20 sangsues bien lavées, essuyées, et du poids de 26 grammes, ont été mises dans un vase avec 4 onces de sang humain sortant de la veine. Le sang s'est coagulé comme à l'ordinaire. Au bout d'une demi-heure, on a brisé le caillot. Après deux heures trois quarts, 10 sangsues étaient considérablement gonflées; 5 moyennement, et 5 étaient restées intactes. Lavées et essuyées de nouveau, réunies, elles pesaient 69 grammes, 20; donc, sang absorbé, 43,20.

Deuxième expérience. On a mis avec 4 onces de sang, semblable au précédent, 20 sangsues pesant 27 grammes, 30; on n'a pas brisé le caillot. Trois heures trois quarts après, 11 sangsues étaient très-grosses, 5 moyennes, 4 n'avaient pas augmenté. L'ensemble pesait alors 98 grammes, 10. Sang absorbé, 70,80.

Troisième expérience. 10 sangsues pesant 24 grammes 40 ont reçu le sang d'un asthmatique. Deux heures après, elles pesaient 58,20. Augmentation, 36,80.

Quatrième expérience. 10 sangsues du poids de 27 grammes 60 ont absorbé en vingt-quatre heures 45,40 de sang.

Ces essais prouvent clairement que les sangsues avalent le sang humain après son extraction de la veine, selon l'opinion de M. Charpentier; mais comme le sang s'était coagulé, et qu'il offrait un point d'appui suffisant pour la succion, cela ne détruit pas l'assertion que les sangsues ne peuvent se nourrir que par succion sur un corps offrant de la résistance.

Cinquième expérience. Afin de lever la difficulté, M. Quevenne a mis 10 sangsues pesant 26 grammes avec du sang frais, dont on a arrêté la coagulation en l'agitant légèrement; on a même séparé des grumeaux qui s'étaient formés. Après six heures de contact avec le sang liquide, les sangsues avaient augmenté de 24,70; beaucoup moins, toutefois, que dans les autres expériences; mais, d'un côté, le sang non coagulé offre peut-être encore une certaine résistance pour la succion; de l'autre, l'agitation peut avoir nui à l'alimentation. Ce qui nous a déterminés à demander à M. Quevenne les modifications suivantes pour de nouveaux essais.

Sixième expérience. Une partie du sang humain provenant d'un érysipélateux a été reçu dans deux parties d'eau. On a agité légèrement pendant quelque temps et passé pour séparer la fibrine qui s'était formée. 10 sangsues pesant 22 grammes, 60 ont été laissées pendant neuf heures dans ce liquide. Lavées et essuyées, elles ne pesaient plus alors que 21 grammes, 60.

Septième expérience. La même expérience, et avec les mêmes circonstances, a été faite avec le sang d'une femme atteinte d'enterite. 10 sangsues, pesant 23 grammes, 20 après onze heures de séjour, ne pesaient plus que 22,60.

Huitième expérience. Dans les mêmes conditions, 6 sangsues, du poids de 17 grammes, 55, ne pesaient plus que 17,55. Plongées de nouveau pendant douze heures, elles se sont réduites à 16,30.

Neuvième et dixième expériences. Pour s'assurer que

les sangsues employées dans les expériences 6 et 7 étaient propres à se gorger de sang,. M. Quevenne, après leur avoir fait passer la nuit dans l'eau, les a mises en contact avec du sang nouveau, tiré à la femme atteinte d'entérite, après que ce sang eut été agité et passé pour en séparer la fibrine. Les 10 sangsues de l'expérience 6, pesant 21 grammes, 90 après onze heures de séjour dans le sang non dilué, pesaient 63 grammes. Augmentation, 41. Les 10 sangsues de l'expérience 7, soumises au même essai, ont augmenté de 36 grammes.

Ces faits nous paraissent aussi décisifs que singuliers; et les sangsues peuvent se nourrir de sang humain pur et liquide. Il est probable cependant que ce fluide conserve encore assez de consistance pour servir d'appui aux muscles qui composent le péritoine antérieur de l'animal. Mais les sangsues ne peuvent plus boire le sang étendu de deux parties d'eau; et à plus forte raison elles ne doivent pas tirer leur nourriture du sang, du sucre, et d'autres substances qu'on ajoute quelquefois à l'eau dans laquelle on les conserve, et qui ne peuvent que la corrompre. Nous maintenons cependant une restriction à l'égard des jeunes sangsues, qui, ainsi qu'il est établi, se nourrissent et augmentent, quoique lentement, dans l'eau des réservoirs, tandis que les sangsues adultes y perdent constamment leur poids.

Nous terminerons en rapportant une expérience de M. Quevenne, qui semble prouver, plus que tout ce qui a été fait jusqu'à ce jour, que les sangsues sont pourvues de l'organe du goût.

8 sangsues pesant 19 grammes, 30 ont été mises dans un verre, en contact avec un morceau de maigre de veau; elles se sont tenues constamment dessous sans s'y attacher. Au bout de vingt-quatre heures, elles avaient déposé un peu de mucus filant. Elles ne pesaient plus que 17,20.

10 sangsues, pesanteur 25 grammes, 10, soumises à la même épreuve peu de temps après leur contact avec la viande, sont également restées dessous sans s'y attacher; elles ont répandu un peu de sang sur la partie inférieure du vase. Au bout de vingt-huit heures, elles s'étaient réduites à 19,10 et l'avaient perdu 6 grammes.

Les sangsues de ces deux expériences abandonnées dans

l'eau, plusieurs sont mortes au bout de deux ou trois jours. 10 de celles qui avaient survécu, pesant 21 grammes, 50, ont été mises avec du sang pur préalablement lavé et passé. 5 sont devenues monstrueuses, 5 étaient moins grosses. Le tout pesait 80 grammes. Donc elles avaient pris 58,50 de sang.

Ces derniers essais ne prouvent-ils pas que les sangsues sont pourvues de l'organe du goût? Car elles ont repoussé une nourriture favorable à leur mode d'appréhension pour en adopter une sous une forme moins favorable, mais qui leur était plus agréable. Il y a là préférence marquée et preuve de la sensation du goût.

Si nous discutions avec autant de détails toutes les parties du mémoire de M. Charpentier, cela nous conduirait trop loin. Les paragraphes qui nous restent à examiner nous paraissant les plus importants et les plus neufs, et composés de faits qui ne peuvent être observés avec fruit que sur une grande échelle, nous nous bornerons à en donner ici un extrait autant détaillé qu'il nous sera possible.

Système de génération des sangsues.

On sait que les sangsues sont pourvues des deux sexes; mais jusqu'à présent une seule expérience de M. de Blainville les présentait comme ayant besoin d'un double accouplement pour être fécondées. Les soins qu'a donnés depuis longtemps M. Charpentier à la conservation des sangsues, l'ont mis à même de confirmer ce fait un grand nombre de fois, et de le mettre hors de doute.

L'appareil générateur est très-compliqué chez les sangsues, dit M. Charpentier, en raison de ce que les deux sexes existent sur le même individu, ensuite parce que ces organes y sont très-développés. A ce qu'ont dit sur ce sujet divers auteurs qu'il cite, M. Charpentier ajoute qu'en allant de la ventouse orale vers les parties inférieures, l'organe mâle est situé au vingtième anneau, et l'organe femelle au vingt-cinquième.

L'époque des chaleurs est celle de l'accouplement de ces androgynes, ce qu'il est facile d'observer dans les marais ou les réservoirs qui servent à les conserver. On en voit beaucoup placées, comme les vers de terre, à côté l'une

de l'autre, ventre à ventre et tête à queue, couchées sur le sol; elles ne s'accouplent guère avant la fin de mai, dans le commencement de juin, et vers la dernière moitié du mois d'août. L'acte de la copulation, qui a lieu plus généralement en juin, dure assez longtemps, et les sangsues restent le plus souvent plusieurs heures dans la même position. Quand on les sépare dans cette circonstance, on ne voit que deux points noirs, l'un au vingtième et l'autre au vingt-cinquième anneau.

C'est toujours de grand matin et au frais que l'accouplement s'opère; la chaleur fait rentrer les sangsues dans leurs trous : l'union des sexes n'a jamais lieu hors de l'eau; grises ou vertes s'unissent indifféremment. Il en résulte probablement des variétés indéterminées.

On n'aperçoit les cocons que dans les premiers jours de juillet; ce qui offre un intervalle de trente à quarante jours entre la copulation et l'époque où elles les déposent. Pendant cet intervalle, les alentours des parties génitales s'enflent et durcissent, et la peau jaunit sur ce point. Ce phénomène va croissant jusqu'au moment où le cocon est formé. Ce travail terminé, le renflement disparaît, et la peau reprend sa couleur et son état ordinaires.

On rencontre encore en petit nombre des cocons en septembre; ils résultent des accouplements qui se sont opérés dans le mois d'août. C'est sous les gazons des berges que les sangsues déposent et organisent leurs cocons. Il est difficile de les suivre dans cette opération, parce qu'elles abandonnent aussitôt les endroits où on les met à découvert. Assez généralement elles forment leurs cocons dans les anciennes galeries de taupes ou de rats; elles s'y réunissent quelquefois au nombre d'une trentaine; rarement on les y rencontre isolées : dans ce dernier cas elles ont disposé elles-mêmes un emplacement convenable à peu de distance de l'eau.

Quand la sangsue est pour former son cocon, elle commence par préparer une substance qui ressemble au blanc d'œuf battu, destinée, en partie, à se convertir en tissu spongieux, et à entourer la capsule. Cette espèce de mucus est sans doute excrété par les parties génitales, et se trouve converti en mousse écumeuse à mesure qu'il sort; ce qui viendrait à l'appui de ce genre de travail auquel se livrerait la sangsue, c'est qu'elle a constamment la tête

penchée vers les parties génitales tant que dure la conversion en mousse de la matière muqueuse dont elle doit ensuite s'envelopper. En effet, quand la mousse est sécrétée, la sangsue s'en trouve entourée de toutes parts.

La capsule se forme ensuite ; la matière qui la constitue est formée de mucus et d'albumine (1), et paraît sécrétée également à l'état liquide par les organes générateurs. Les premières portions s'infiltrent et se répandent tout autour de la mousse sur une épaisseur de deux lignes environ, et se convertissent en tissu spongieux, tel que nous le voyons autour de la capsule.

Une fois le tissu spongieux formé, la même matière sert à constituer la capsule. Celle-ci prend la forme qu'on lui connaît, et occupe toute la partie qui est devenue jaune et gonflée après l'accouplement, et la sangsue s'en trouve enveloppée comme d'un corcelet.

Le tissu et la capsule étant formés et le cocon constitué, la sangsue y dépose alors la pulpe gélatineuse qu'on y observe. Cette pulpe contient les germes encore imperceptibles des êtres qui en proviendront. Ce travail terminé, la sangsue, au moyen de contractions qu'elle opère en se raccourcissant et s'allongeant alternativement, se débarrasse de son cocon, et c'est par la tête que cette opération a lieu.

La matière mousseuse, semblable à du blanc d'œuf fouetté, n'a ni saveur ni odeur sensibles ; elle paraît être du mucus mêlé d'air ; sa quantité peut se comparer au volume d'une noix ; elle se trouve donc en excès, puisque les cocons sont loin d'avoir cette grosseur, et que le tissu spongieux n'a que deux lignes environ d'épaisseur. Le superflu s'affaisse et se réduit à rien.

Cette mousse représente des prismes hexagones et les imprime à la capsule, de sorte qu'en détachant avec soin le tissu spongieux d'un cocon, on voit très-bien, sur toute la surface, les creux réguliers d'un dé à coudre.

Ainsi que l'a déjà dit l'auteur du mémoire, c'est par un mouvement de contraction que la sangsue se débarrasse de son cocon ; au même instant les deux bouts se

(1) Il y a quelques années, sur la demande du docteur Rayer, M. Boullay a constaté que le cocon, aussi bien que la matière pulpeuse, sont composés de mucus et d'albumine.

referment à la manière d'une bourse à cordons, mais jamais hermétiquement : il reste toujours une petite ouverture de chaque côté, qu'on n'aperçoit pas. Ces ouvertures sont cachées dans le tissu spongieux ; mais on s'assure de leur existence à l'aide d'une épingle qu'on y introduit ; on les distingue très-bien quand on a ouvert les cocons. En les examinant, on voit comment cette espèce d'œuf était placé, et de quel côté il a tenu en dernier lieu à l'animal. Ils existent constamment, et expliquent pourquoi on rencontre souvent des larves dans l'intérieur des cocons.

Ordinairement, quand la sangsue est en travail, elle commence et finit le cocon sans désemparer. M. Charpentier en a vu cependant préparer la matière mousseuse, la laisser là, puis recommencer de nouveau jusqu'à l'achèvement du cocon.

La sangsue commence et finit son cocon sans interruption; elle emploie à cela cinq à six heures, et quelques minutes seulement pour s'en débarrasser. Le tissu spongieux manque quelquefois sur plusieurs points de la surface du cocon, quelquefois même presque totalement, parce que, dans ce cas, sans doute le cocon aura été mis à découvert accidentellement avant l'élaboration de la mousse. M. Charpentier a essayé d'y suppléer en appliquant de la mousse écumeuse sur les parties de la capsule qui en étaient dépourvues, sans qu'elle se soit convertie en tissu spongieux. Cela se conçoit, la nature a pourvu la sangsue d'une faculté qu'une main étrangère ne saurait remplacer.

Quand la capsule sert encore d'enveloppe à la sangsue, et que la mousse ne la recouvre pas encore, elle est glutineuse au toucher, sans odeur ni saveur sensibles, réfléchissant les couleurs de l'arc en ciel ; elle passe ensuite au jaune clair, puis au brun.

La matière pulpeuse que la sangsue dépose dans le cocon est d'une couleur grise, insipide et inodore ; elle se dessèche à l'air, et devient bientôt friable et cassante.

Le volume du cocon varie selon la grosseur de la sangsue qui l'a formé. Sa longueur est de 7 à 8 lignes, son diamètre de 5 à 8, le poids en est encore plus variable dans la limite de 16 à 50 grains, selon l'état de plénitude ou de vacuité. Le cocon, tant qu'il contient la sangsue, con-

serve son volume et son poids ; ensuite il s'affaisse et se dessèche.

Ce n'est qu'après trente à quarante jours, après la formation des cocons, qu'on voit sortir les premières sangsues ; de sorte qu'à partir de l'accouplement, il s'écoule environ soixante-dix jours, pour que le temps de la gestation et le développement intra-capsulaire se soient opérés. L'élévation de la température peut avancer l'expulsion des cocons indépendamment de leur volume, qui varie beaucoup sans que les sangsues soient pour cela moins vivaces, et ne se développent également bien. Avant leur entier développement intra-capsulaire, elles sont rouges, et d'autant plus que le moment où elles doivent sortir est plus éloigné. Si on retire les sangsues des cocons dix à douze jours avant l'époque fixée par la nature, elles sont déjà susceptibles de vivre dans l'eau. Le *pigmentum* se développe, et elles continuent à grossir comme si elles avaient conservé leur enveloppe.

Le nombre des sangsues contenues dans les cocons varie depuis trois jusqu'à vingt-quatre. Ce ver ne produit qu'une seule fois dans l'année ; on ignore à quel âge il peut se reproduire, et combien de temps il conserve cette faculté.

Maladies des sangsues.

Les sangsues ne sont atteintes que d'un petit nombre de maladies. Dans l'état d'isolement et de liberté, elles paraissent vivre très-longtemps sans éprouver les altérations auxquelles elles sont sujettes lorsqu'on les réunit en grand nombre. Alors la mortalité devient fréquente, et frappe sur des masses considérables à la manière des épidémies.

L'entassement dans des pots ou des sacs de toile, la chaleur et surtout le défaut d'air, qui suppriment les fonctions de la respiration essentielles à l'existence des sangsues qui périssent promptement dans une eau privée d'air, sont des causes graves de mort dans les longs voyages qu'elles sont obligées de subir, surtout depuis que leur usage, devenu si fréquent, oblige d'en faire venir de contrées lointaines. On en perd généralement 8 à 10 p. 100, quelquefois la moitié, et encore, malgré les soins qu'on

y apporte, la mortalité continue, cesse, et reparaît dans les réservoirs souvent pendant plusieurs mois, surtout quand il fait chaud. L'enlèvement des cadavres et le renouvellement de l'eau sont les moyens les plus efficaces de rétablir ou de préserver les sangsues de la destruction complète.

Une température de 10 degrés est celle qui convient le mieux aux sangsues, quoiqu'elles puissent momentanément la supporter, soit à plusieurs degrés sous zéro, soit à trente degrés au-dessus. Les réservoirs sont les meilleurs moyens de conservation; accumulées dans des vases de petites dimensions, elles rendent beaucoup plus de matières muqueuses que dans l'état normal, ce qui constitue un état véritablement maladif, elles maigrissent et finissent par périr. Après la mort, la décoloration du *pigmentum* a toujours lieu.

Les marchands de sangsues pensent que les orages agissent d'une manière fâcheuse sur cette espèce de ver. M. Charpentier nie l'action, dans ce cas, de l'électricité atmosphérique. Il s'appuie sur des expériences remarquables, desquelles il résulte que des sangsues exposées à l'action d'une machine électrique en paraissent contrariées; mais reprennent ensuite leurs mouvements sans que leur santé soit altérée, à moins que les décharges ne se prolongent; car alors elles souffrent sensiblement, leur corps devient dur, sans que cela les fasse mourir, à moins qu'on ne continue à faire pleuvoir sur elles le fluide électrique. M. Charpentier pense donc que c'est bien plutôt par l'élévation de température qui accompagne ordinairement les orages, nous ajouterons les brusques transitions qui ont lieu dans ces circonstances, que beaucoup de sangsues périssent; à moins qu'elles ne soient protégées par un grand volume d'eau, ou par la facilité de s'enfoncer dans la vase ou dans les trous qui leur servent ordinairement de retraite.

Contre l'opinion reçue, M. Charpentier ne croit pas que les sangsues se piquent ou se mordent entre elles, que les grises attaquent les vertes, et *vice versâ*. Il ne croit pas à la guerre parmi ces peuplades; mais il a remarqué que lorsqu'on mêle des sangsues malades à celles qui se portent bien, celles-ci les piquent impitoyablement, et que ce n'est jamais dans l'eau que la morsure a lieu.

On sait que le canal digestif des sangsues s'irrite et s'enflamme. L'irritation s'étend à la bouche. Les lèvres alors sont rouges et boursouflées. Quelquefois le mal se circonscrit, et une tumeur inflammatoire se forme sur un seul point du corps, les mouvements se ralentissent, l'animal dépérit et succombe. Souvent celles qui ont voyagé sont remplies de nodosités par l'effet de la chaleur, de la privation d'eau et d'air.

Les sangsues maigrissent toujours en bassin; cependant, si de cent livres en poids qui représentent, par exemple, vingt-cinq mille, on ne retire au bout d'un certain temps que cinquante livres, il ne résulte pas qu'il en sera mort douze mille cinq cents; la mortalité entre ordinairement dans cette perte pour sept à huit mille, et ce sont en général les plus grosses qui succombent.

Si l'accumulation des sangsues, jointe à l'élévation de la température, fait périr promptement une multitude de sangsues, dans d'autres circonstances elles annoncent une grande ténacité à la vie. M. Charpentier en a vu vivre une année entière, quoique privées de la ventouse anale, et même d'une portion de la partie inférieure du corps, ce qui le porte à penser que l'anus, chez ces animaux, n'est pas essentiel à leur existence; ne serait-il pas plus naturel de croire que dans la cicatrisation qui s'opère, une petite ouverture est réservée? L'altération de la tête de l'animal amène sa destruction rapide.

Il nous reste à parler de la confection des réservoirs, mieux connue maintenant et généralement satisfaisante. Si, comme nous le présumons, M. Charpentier fait imprimer en entier son mémoire, on en trouvera une description détaillée, et de sages conseils pour arriver à diminuer les pertes que fait toujours éprouver la nécessité de rétablir les sangsues, ainsi colonisées, loin du lieu de leur naissance, malgré tous les inconvénients des longs voyages qu'on leur fait supporter, et de les y conserver un temps plus ou moins long.

Les soins que M. Charpentier donne depuis longtemps à la conservation des sangsues, et ses observations multipliées, faites sur une grande échelle, l'ont mis à même de confirmer des faits encore incertains, et d'en faire connaître qui sont entièrement nouveaux, surtout en ce qui concerne la génération, la formation des cocons, et les

habitudes de cette espèce de ver. Son mémoire est terminé, ainsi que nous l'avons dit, par des considérations utiles sur le commerce des sangsues, sur leur conservation dans des réservoirs artificiels. Bien que plusieurs observations de ce genre aient été publiées, que quelques-unes se trouvent mentionnées dans un rapport fait à l'Académie royale de médecine par l'un de nous, ils sont encore peu connus, et il sera utile de les publier.

Nous proposons donc à la Société d'adresser des remercîments à M. Charpentier pour sa communication, et d'engager M. le secrétaire général à s'entendre avec MM. les rédacteurs du *Journal de Pharmacie* pour la publication de tout ou partie du mémoire.

P. F. G. B.

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL

De la Société de Pharmacie de Paris, séance du 2 mai 1838.

Présidence de M. Cap.

La correspondance comprend : 1° un numéro du *Journal de Pharmacie* (avril 1838) ; 2° un numéro du *Journal de la Société de l'Eure* (renvoyé à M. Boullay); 3° le précis analytique des travaux de la Société de Rouen ; 4° un numéro des *Annales de Pharmacie de Liebig, Merck*, etc. ; 5° deux numéros de la *Gazette éclectique de Vérone* (renvoyés à M. Planche) ; 6° une note de M. Deschamps, pharmacien à Avallon, sur un procédé qui consiste à envelopper les pilules de gomme adragante pour en masquer la saveur ; 7° un mémoire de M. Casaseca, professeur de chimie à la Havane, sur une nouvelle substance organique obtenue au moyen de la réaction du deutochlorure de mercure sur le liége (M. Bussy, rapporteur).

M. Bussy donne communication de quelques recherches sur la falsification de la vanille et sur la culture du thé,

qu'on est parvenu à diriger avec succès dans quelques contrées de l'Europe.

Il rend compte aussi du rapport fait à l'Académie par M. Dumas, à l'occasion du travail de M. Perria, chimiste italien, qui, en faisant réagir à l'aide de la chaleur le chromate de potasse et l'acide sulfurique sur la silicine, a obtenu une huile analogue à celle que produit, dans les mêmes circonstances, l'acide benzoïque hydraté, et qu'il a nommée hydrure de salicine.

M. Guibourt rappelle, d'après M. Braconnot, que la populine, soumise à l'action de la chaleur, se comporte comme le fait la salicine dans les circonstances dont on vient de parler.

M. Boullay fait un rapport favorable sur le mémoire de M. Thieulan, qui a pour objet la présence du cuivre dans le pain, et concluant au vote de remercîments à adresser à l'auteur, le présente à la Société en qualité de membre résident. (MM. Boullay et Pelletier, commissaires pour l'admission; M. Chevallier, rapporteur.)

Un second rapport est lu par M. Boullay, à l'occasion de la séance prochaine du congrès scientifique de Clermont-Ferrand. Les conclusions de ce rapport, en raison du bref délai qui reste à courir jusqu'à l'époque de cette séance, sont modifiées par la Société, qui décide que MM. Lecoq et Salles, ses correspondants en cette ville, seront chargés de la représenter dans ce congrès.

M. Félix Boudet fait connaître à la Société les résultats les plus saillants d'un travail entrepris en commun par M. Pelouse et lui sur les corps gras, et qu'ils doivent incessamment publier en entier.

M. Dubail présente un échantillon d'opium imitant celui de Smyrne, dont il vient d'être répandu une quantité considérable, tant dans le commerce de Paris que dans celui du Havre, et dont plusieurs caisses viennent d'être saisies à la requête de l'École de Pharmacie. Cet opium n'offre

point la moindre trace de morphine. Il est en pains bien feuillés, d'une section noirâtre, d'une consistance légèrement élastique. Il devient lactescent au contact de l'eau. Ses solutés aqueux et alcoolique sont neutres aux papiers réactifs, et ne précipitent nullement par l'ammoniaque. Son odeur et sa saveur sont analogues à celles de l'opium ordinaire, quoique plus faibles. Il a été falsifié avec une telle habileté, que le caractère réputé inimitable jusqu'alors des larmes transparentes agglutinées, apparaît même à la coupe; en sorte que ce caractère, décisif jusqu'à présent pour faire reconnaître l'opium pur, perd, en raison de ces circonstances, presque toute sa valeur. Ce mauvais produit a été, à ce qu'il paraît, importé d'Angleterre, et cette fraude explique le bas prix auquel se vendent, dans ce pays, la morphine et ses sels. M. Dubail, se fondant sur la gravité des conséquences que de telles falsifications peuvent entraîner pour les malades, demande qu'une commission soit nommée, à l'effet de présenter aux chambres une pétition pour provoquer des lois sévères contre les falsificateurs des substances destinées à l'art de guérir.

MM. Boullay et Chevallier pensent que la législation actuelle serait suffisante si elle était appliquée, et désirent que le fait dont il vient d'être question soit déféré purement et simplement à M. le ministre du commerce.

Une commission, composée de MM. Planche, Guibourt, Cap et Dubail, est nommée, à l'effet d'éclairer cette question.

M. Robiquet présente à la Société le principe qui dans les amandes, possède la singulière propriété de réagir sur l'amygdaline, et de déterminer, sous l'influence de l'humidité la production de l'huile essentielle d'amandes amères. M. Robiquet a donné à ce principe nouveau le nom de synaptase (du mot grec Συναπτω *je réunis*), parce qu'il sert, pour ainsi dire, et conformé-

ment à l'opinion déjà émise par MM. Robiquet et Boutron, de lien commun entre l'amygdaline et l'eau.

Les principales propriétés de la synaptase sont :

1° D'être d'un blanc jaunâtre, tantôt cassante et vernie comme du gluten desséché, tantôt opaque et spongieuse comme de la sarcocolle ;

2° Très-soluble dans l'eau froide, et à peu près insoluble dans l'alcool ;

3° De se coaguler par la chaleur vers 60° centigrades, lorsqu'elle est en solution dans l'eau ;

4° Cette même solution ne précipite ni par les acides ni par l'acétate de plomb ;

5° Elle précipite fortement par le tannin ;

6° Elle ne jouit point, comme la diastase, de la propriété d'empêcher la fécule de faire empois avec l'eau chauffée à 60 degrés ;

7° Elle réagit très-fortement sur l'amygdaline, même à la température de 80° cent. ;

8° Sa solution, exposée au contact de l'air, ne tarde point à subir une décomposition très-prononcée ; cette solution se trouble chaque jour davantage, et elle acquiert une odeur fétide. Il se forme avec le temps un dépôt blanc floconneux fort abondant ;

9° Soumise à l'action de la chaleur, elle éprouve peu de tuméfaction, donne de l'huile empyreumatique, et un produit acide qui contient un peu d'ammoniaque. Cette acidité fait craindre à M. Robiquet que la synaptase ait retenu un peu d'acide acétique provenant de la préparation. Cependant, mise en contact avec l'acide sulfurique concentré, elle y subit une sorte de ramollissement qui permet de la délayer sans qu'il se dégage de l'acide acétique perceptible à l'odorat, et il n'y a point d'acide sulfureux de dégagé.

Une goutte de teinture d'iode développe immédiate-

ment, dans une solution de synaptase, une couleur rouge rosée très-intense, sans occasionner de précipité.

Le mode de préparation indiqué par M. Robiquet consiste à délayer du son d'amandes douces privé d'huile dans le double de son poids d'eau pure, et à soumettre le mélange à une pression graduée, après deux heures de macération; puis on filtre le liquide, on précipite la matière dite albumineuse par l'acide acétique, on filtre de nouveau pour séparer la gomme au moyen de l'acétate de plomb; une troisième filtration élimine cette combinaison, et on se débarrasse de l'excès d'acétate employé; en soumettant la liqueur à un courant d'hydrogène sulfuré; mais il est essentiel d'opérer rapidement : l'excès d'hydrogène sulfuré est enlevé à l'aide de la machine pneumatique; on filtre encore pour séparer le sulfure de plomb, et enfin on précipite la synaptase par une addition suffisante d'alcool. Le sucre reste en dissolution; on recueille le dépôt, on le lave avec de l'alcool, et on fait sécher dans le vide.

ANNONCE.

Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis auct. AUG. PYRAMO DE CANDOLLES, pars septima, sectio a. Paris 1838, in-8° un vol. prix: 9 fr. Chez Louis Colas, et Treuttel et Würtz, rue de Lille, 17.

Ce volume complette la vaste famille des plantes composées dans ses trois derniers ordres; les labiatiffores, les chicoracées, etc. Enfin les espèces *incertæ sedis*. On y rencontre une foule d'espèces nouvelles.

J. J. VIREY.

N. B. Le volume précédent a été par erreur annoncé dans notre Journal au prix de 18 fr.; il ne coûte que 16 francs.

PARIS. — IMPRIMERIE ET FONDERIE DE FAIN,
Rue Racine, n° 4.

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DES SCIENCES ACCESSOIRES,
CONTENANT
LE BULLETIN
DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS.

Nᵒ VII. — 24ᵉ *Année.* — JUILLET 1838.

MÉMOIRE SUR LE FERMENT

Par T.-A. Quevenne.

DEUXIÈME PARTIE.

De la fermentation alcoolique.

§ I. *Propriété fermentative de la levure de bière considérée en elle-même, ou simplement modifiée par les agents physiques ; produits auxquels elle donne naissance en décomposant le sucre.*

Telle que la levure se sépare après la fermentation du moût de bière, elle possède, avons-nous dit, au suprême degré, la propriété fermentative. Par le lavage avec l'eau,

pour en isoler autant que possible les matières solubles, j'ai diminué un peu l'énergie de cette propriété ; mais je ne suis point parvenu à la faire disparaître, et l'eau de lavage a toujours constitué un ferment bien moins énergique ; c'est ce que prouve l'expérience suivante :

5 gram. de levure brute ont été lavés avec 250 gram. d'eau distillée, et cette eau a été additionnée de 30 gram. de sucre — Les 5 grammes de levure ainsi lavés ont été mêlés avec 250 gram. d'eau tenant aussi 30 gram. de sucre en solution. Ces deux expériences ont été placées dans une étuve chauffée à 30 c. ; un quart d'heure après, des bulles de gaz ont commencé à se dégager du flacon contenant la levure ; au bout d'une heure la fermentation y était en pleine activité, et s'y est maintenue pendant cinq jours d'une manière plus ou moins active, selon le degré de température ; l'odeur alcoolique y était alors très-prononcée. Le flacon contenant l'eau de lavage n'a commencé à donner des signes de fermentation qu'après quatorze heures, et celle-ci une fois déclarée n'a marché que d'une manière lente et peu durable ; l'odeur alcoolique ne s'y était développée que d'une manière faible et douteuse.

Dans d'autres circonstances, j'ai essayé d'épuiser plus complétement la levure de bière par des lavages prolongés ; mais je n'y suis jamais parvenu, et le résidu de levure resté sur le filtre jouissait toujours d'une énergie très-grande, tandis que l'eau de lavage ne constituait jamais qu'un mauvais ferment. C'est donc dans le résidu globulaire insoluble, et non dans la partie extractive dissoute que réside le pouvoir fermentant. Cette expérience ne s'accordant point avec celle de M. Collin, je l'ai répétée un grand nombre de fois, et toujours j'ai obtenu le même résultat ; de sorte que je ne conserve pas de doute sur son exactitude. Je puis d'ailleurs citer, à l'appui de mon opinion à ce sujet, le passage suivant de Berzélius (t. VI, p. 405) :

« Si l'on filtre la liqueur qui fermente, quand elle est » arrivée au quart de l'époque de la fermentation, le liquide transparent qui passe à travers le filtre ne commence à se troubler et à fermenter qu'au bout de quelque temps. Si l'on filtre la liqueur quand l'opération est » plus avancée, la fermentation s'arrête complétement.... » Il résulte de cette expérience, que la portion précipitée » du gluten est seule propre à développer la fermentation. »

Une portion de levure brute, desséchée à la température de l'eau bouillante, au point de la rendre cassante, et mise ensuite en contact avec l'eau sucrée, avait perdu une grande partie de son énergie; mais elle a cependant pu produire la fermentation.

Une autre portion, soumise à la température de l'ébullition pendant quatre à cinq minutes avec de l'eau, n'a pas été rendue complétement impropre à produire l'alcoolisation du sucre, et la fermentation s'est manifestée dans l'espace de douze à quinze heures; mais elle a marché bien moins activement qu'avec la levure normale.

Une exposition pendant une nuit à la tempéture de 10 à 12—0 n'a pas paru avoir diminué très-sensiblement son énergie.

Les proportions d'eau et de sucre, qui m'ont paru les plus convenables pour produire la fermentation, sont celles que M. Collin a indiquées, c'est-à-dire une partie de sucre pour trois à quatre d'eau. Quand il n'y a plus que $\frac{1}{8}$ de sucre, la fermentation est plus lente à se développer, et sa marche moins franche.

La température moyenne de 20 à 25 cent., indiquée comme étant celle qui convient le mieux à la fermentation, m'a paru très-favorable à la marche régulière du phénomène; mais la température de 45 cent., indiquée généralement comme une limite, passé laquelle la fermentation n'a plus lieu, n'est pas exacte, du moins quand il s'agit de li-

quides sucrés auxquels on a ajouté de la levure. En effet, les solutions de sucre contenant de la levure de bière, que l'on place dans une étuve graduellement chauffée, subissent un mouvement de fermentation d'autant plus prononcé, que la température se rapproche davantage de 55 c. Le dégagement de gaz est alors rapide, tumultueux, et en approchant l'oreille on entend clairement le petit bruit ou tintement métallique qui accompagne ordinairement la fermentation ; mais ce qui m'a paru surprenant, c'est que si l'on continue d'élever la température en plaçant le vase au bain-marie, la fermentation ne cesse pas. Vers 60 c., le dégagement de gaz se ralentit quelquefois ; mais il reprend un nouveau degré d'intensité vers 75 ou 80, et se continue ensuite rapidement à la température de l'eau bouillante pendant plusieurs heures, après quoi il cesse complétement pour ne plus recommencer. Cette observation curieuse étant faite, il restait à examiner si les produits qui prennent naissance à cette haute température étaient encore de l'alcool et de l'acide carbonique.

En conséquence, j'ai ajouté 30 grammes de levure à 700 grammes d'eau contenant 200 grammes de sucre ; j'ai introduit le tout dans une cornue disposée à l'avance pour la distillation ; je l'ai exposée pendant plusieurs heures à une température de 15 cent., dans le but d'y déterminer un commencement de fermentation. Lorsque celle-ci a été bien établie, j'ai placé la cornue au bain-marie, et j'ai élevé successivement la température jusqu'au point d'ébullition. Pendant tout ce temps le dégagement de gaz a été continu ; bientôt il s'est affaibli peu à peu, puis a cessé complétement. Le liquide soumis à la distillation a fourni 150 grammes d'un produit marquant 2 $\frac{1}{2}$ à l'aréomètre centésimal, la température étant de 5+0.

Il n'est pas nécessaire que la fermentation soit déjà en activité pour produire le phénomène en question ; il s'accomplit très-bien en élevant brusquement la température

à 50 cent. Un mélange pareil au précédent a été exposé, aussitôt fait, à une température maintenue entre 50 et 55 c., dans une cornue disposée pour la distillation, afin d'éviter toute déperdition d'alcool. La fermentation s'y est très-bien établie en peu de temps, et a duré pendant quatre heures, puis s'est arrêtée complétement. Le produit, qui possède une odeur fade et à peine alcoolique, est soumis à la distillation jusqu'à ce qu'on ait retiré 375 grammes de produit. Celui-ci marque $\frac{1}{2}$ degré centésimal à 50.

Un pareil mélange fait dans les mêmes proportions, mais que l'on a laissé fermenter à une température de 35 cent. pendant cinq jours, a fourni à la distillation un produit qui, pesant 375 grammes comme le précédent, marquait à 5+0, 17 $\frac{1}{2}$ à l'aréomètre centésimal.

Nous voyons, par ces exemples, que si la fermentation qui s'opère entre 50 et 100 degrés centigrades est rapide, elle n'est pas de longue durée, et, chose importante, que l'alcool ne semble pas se former à cette haute température. Si en effet il s'en est produit un peu dans ces expériences, il est supposable qu'il s'est formé dès le commencement de l'opération et pendant que la température était encore peu élevée.

Le résidu de ces distillations ne m'a semblé ni plus, ni moins acide que celui des fermentations ordinaires ; elles ne m'ont rien présenté de particulier, si ce n'est une odeur fade analogue à celle que répand l'herbe fraîche écrasée.

Pour savoir quel gaz se dégageait dans la circonstance dont il s'agit, j'ai opéré deux autres fermentations pareilles, en adaptant au bec de la cornue un tube qui plongeait au fond d'une éprouvette contenant une solution de potasse caustique, et j'ai fait parcourir au liquide tous les degrés du thermomètre, depuis 15 jusqu'à 100, dans l'espace de six heures. Le dégagement de gaz dans tout cet intervalle ne s'est jamais interrompu, et, à partir du

moment où l'air de l'appareil a été chassé, il a constamment été absorbé par la solution alcaline. Le gaz qui se dégage pendant la décomposition du sucre, sous l'influence du ferment, est donc toujours l'acide carbonique, quel que soit d'ailleurs le degré de la température.

J'en étais là de mes expériences, me disposant à chercher ce que devenait l'azote du ferment pendant la fermentation, lorsque j'ai eu occasion d'entendre citer des expériences encore inédites de M. Dubrunfault, d'après lesquelles il a vu que cet azote était transformé en ammoniaque. J'ai vu, en effet, que le produit de la fermentation, évaporé en consistance sirupeuse et introduit dans une éprouvette avec un peu de solution de potasse caustique, donne lieu à un dégagement d'ammoniaque appréciable au papier de tournesol.

J'ai aussi répété l'expérience de M. Thenard, qui prouve que le ferment est dépourvu d'azote après qu'il a produit la fermentation : or, il est de toute évidence, d'après ces deux faits, que l'azote du ferment, pendant l'alcoolisation du sucre, sert à former de l'ammoniaque, laquelle s'unit aux acides qui se trouvent dans la liqueur (1).

§ II. *Examen de l'influence de certains agents chimiques sur la fermentation.*

En faisant les expériences comprises dans ce paragraphe, je me suis proposé deux choses : la première d'apprécier l'influence favorable ou nuisible qu'exercent certains corps sur la fermentation, la seconde d'essayer de jeter quelque lumière sur la nature du ferment.

(1) Il eût été très-intéressant pour la science, et surtout très-utile pour les arts, d'examiner au juste quelles sont la température et les circonstances les plus favorables au développement de l'alcool pendant la fermentation, mais la saison froide m'offrait un obstacle particulier pour ces sortes d'expériences, qui, en outre, devraient être faites sur une large base, et en employant de grandes quantités de liquides.

La levure que j'ai employée pour ces expériences avait été simplement lavée à l'eau froide, de manière à la débarrasser des matières étrangères. Pour ceux de ces essais auxquels il n'y aurait pas de doses de marquées, je dirai, une fois pour toutes, que j'ai employé celles qui se trouvent ici pour l'essence de térébenthine, c'est-à-dire eau 60 grammes, sucre 20 grammes, levure 1 gramme, la substance à essayer étant de 6 grains quand elle était solide, 6 gouttes si elle était liquide.

Mise en contact avec de l'alcool à 36° Réaumur pendant vingt-quatre heures, puis abandonnée à l'étuve pour produire la vaporisation du liquide, la levure a encore produit la fermentation, mais seulement au bout d'un jour, et d'une manière lente et faible.

6 gouttes d'essence de térébenthine mises avec eau 60 grammes, sucre 20, levure 1, ont empêché complétement la fermentation de se développer.

La créosote employée de la même manière a produit exactement le même résultat : il n'y a eu aucuns signes de fermentation.

Les acides minéraux puissants exercent en général une influence défavorable sur la fermentation, ou même l'empêchent complétement. J'ai mis séparément, dans trois fioles contenant chacune les doses d'eau, de levure et de sucre indiquées ci-dessus, des acides sulfurique, nitrique et chlorhydrique, dans la proportion de six gouttes de chacun. Après trois jours d'exposition à une température de 30 c., il ne s'est manifesté aucuns signes de fermentation.

Une pareille expérience, faite de la même manière avec de l'acide phosphorique en même proportion, n'a pas empêché complétement la fermentation ; mais celle-ci a été lente, et s'est arrêtée après deux jours.

Deux autres expériences faites en portant la dose de l'acide phosphorique à x et xx gouttes, ont d'abord donné

des signes de fermentation ; mais celle-ci s'est arrêtée au bout d'un jour.

L'acide arsenieux, à la dose de 6 grains, trituré avec l'eau et mêlé à la levure, a rendu la marche de la fermentation un peu plus lente, mais ne l'a pas empêchée.

Certains acides organiques favorisent la fermentation, quand ils ne sont pas en trop grandes quantités, tandis que d'autres sont nuisibles.

Des essais faits avec les proportions indiquées, et l'acide acétique à 10 degrés (le vinaigre de Mollerat), ont donné les résultats suivants : deux expériences faites avec 5 et 10 gouttes de cet acide, ont fermenté promptement et activement. D'autres expériences, faites en même temps avec 20, 40 et 80 gouttes du même acide, n'ont donné aucuns signes de fermentation.

De l'acide lactique en solution concentrée, employé dans les mêmes proportions, produit à peu près les mêmes résultats que l'acide acétique.

Les acides tartrique et citrique, à la dose de 6 grains, toujours pour les mêmes proportions, contrarient la fermentation, mais ne l'empêchent pas.

M. Collin ayant observé que la crème de tartre favorise la fermentation, cela fait présumer qu'en diminuant la dose d'acide tartrique employée, celui-ci cesserait de nuire à la marche du phénomène, ou même qu'il le favoriserait. Plus loin, nous verrons, en effet, la fermentation marcher avec rapidité sous l'influence de la crème de tartre.

Le tannin ne paraît pas exercer beaucoup d'influence sur la marche du phénomène. Dans trois expériences faites avec les doses ci-dessus et 6 grains de tannin, la fermentation a marché le premier jour avec un peu moins d'activité que les fermentations normales qui servaient de point de comparaison ; mais les jours suivants on n'a plus observé entre elles que des différences peu sensibles et douteuses.

Pendant que l'une de ces solutions de tannin était en pleine fermentation, j'en ai filtré une petite portion que j'ai versée dans une solution de gélatine, laquelle a été précipitée très-abondamment, ce qui prouve que dans cette expérience le tannin n'avait pas été détruit, et que la fermentation peut très-bien s'opérer malgré sa présence. Ce que je dis ici ne s'applique, bien entendu, qu'à un liquide qui contient du ferment déjà tout formé avant l'addition du tannin, et non à un liquide qui contiendrait seulement les éléments propres à lui donner naissance, comme une infusion d'orge, une solution d'albumine.

L'acide oxalique s'oppose complétement à la fermentation; j'ai répété deux fois l'expérience comparativement avec les acides citrique et tartrique, et chaque fois le liquide est resté sans aucun signe de fermentation.

L'acide prussique médicinal, employé à la dose de 4 grammes pour les proportions indiquées, l'a aussi empêchée d'une manière absolue.

Les alcalis exercent sur la fermentation une influence nuisible, mais que des changements survenus dans le liquide rendent momentanée.

J'ai fait deux expériences, en employant pour les doses ci-dessus 6 grains de solution concentrée de potasse caustique; la liqueur offre une réaction fortement alcaline; il n'y a aucun signe de fermentation pendant un jour, mais après trente-six heures celle-ci commence à se développer, et continue sa marche avec une grande activité et sans interruption. L'on a observé que la liqueur, d'abord alcaline, est devenue neutre, puis légèrement acide au moment où s'est déclarée la fermentation; l'acidité est allée ensuite en augmentant. Dans d'autres fermentations rendues alcalines, comme celle-ci, j'ai déterminé en peu d'instants la fermentation en ajoutant de l'acide acétique, de manière à sursaturer la potasse. On peut même, par de pareilles manipulations, arrêter brusquement la fermenta-

tion par un alcali, puis la reproduire en très-peu de temps par l'addition de l'acide acétique. Il est donc clair, d'après ces faits, que la présence d'une petite proportion d'acide est très-favorable à l'accomplissement du phénomène, et il semble s'opérer dans le liquide avant la transformation du sucre en alcool, une première modification qui a pour effet d'y développer certains acides, au nombre desquels se trouve l'acide lactique. J'ai eu occasion de voir, en effet, que, pendant l'intervalle qui s'écoule jusqu'au moment où un liquide donne les premiers signes de fermentation, celui-ci devient de plus en plus acide.

M. Robiquet avait déjà observé ce développement d'acides au moment qui précède la fermentation. Dans le *Dictionnaire technologique*, à l'article *Ferment*, p. 510, ce savant, après avoir discuté les diverses opinions émises sur la cause qui produit la fermentation, ajoute : « L'aci- » dité serait-elle une condition nécessaire pour que la fer- » mentation puisse s'établir? Je l'ignore; mais ce que je puis » affirmer, c'est que, pour beaucoup de corps, prévenir » leur acescence, c'est prévenir leur décomposition spon- » tanée. » Ainsi, pour ce qui regarde la fermentation alcoolique, je pense que mes expériences mettent la proposition de M. Robiquet hors de doute.

Depuis un temps immémorial, on savait en Bourgogne, par tradition populaire, qu'une certaine poudre rouge jetée dans la cuve, pouvait arrêter la fermentation du vin. M. Valli a reconnu que cette poudre n'était autre chose que de l'oxide rouge de mercure (1). M. Collin de son côté a aussi reconnu plus tard cette même action à l'oxide de mercure. Tous les oxides, comme on le pense bien, ne jouissent pas de cette propriété; la litharge, par exemple, que j'ai essayée comparativement avec l'oxide de mercure, n'a

(1) *Bulletin de Pharmacie*, tome VI, page 413.

exercé aucune influence nuisible sur la marche du phénomène.

Parmi les sels, la crème de tartre, l'acétate de potasse, le sulfate de soude, employés de la même manière que ci-dessus, n'ont exercé aucune influence défavorable sur la marche du phénomène : ces expériences, placées à côté de celles qui me servaient de point de comparaison, marchaient toutes avec une grande activité ; et si les sels ajoutés avaient quelque influence, elle était plutôt favorable que nuisible.

Le carbonate de soude éloigne le moment de l'apparition du phénomène, évidemment en raison de son alcalinité.

L'alun et l'acétate neutre de plomb ont gêné la fermentation, mais sans l'empêcher.

L'acétate de cuivre et le bichlorure de mercure l'ont empêchée de la manière la plus complète.

On trouve, dans une lettre de M. Laubert (*Bulletin de Pharmacie*, tome VI, page 411), que le mercure doux empêche la fermentation alcoolique. L'expérience, répétée en employant 6 grains de calomel à la vapeur pour les proportions ci-dessus, m'a donné un résultat différent ; la fermentation s'est très-bien accomplie, et sans retard. Ce sel est donc sans influence marquée sur la marche du phénomène.

J'ai essayé aussi l'action de différentes substances organiques, en choisissant de préférence des poisons.

La strychnine, employée à la dose de 6 grains, triturée longtemps avec l'eau pour en dissoudre le plus possible, a rendu la liqueur légèrement alcaline, et la fermentation ne s'est pas manifestée ; mais quand le liquide est devenu acide, elle a pris sa marche et son activité accoutumée. Présumant, d'après cela, que la strychnine avait d'abord nui à la fermentation uniquement à cause de sa propriété alcaline, et non pas parce qu'elle avait agi comme poison,

j'ai répété l'expérience en ajoutant une petite quantité d'acide acétique ; alors la fermentation a suivi une marche normale.

La morphine n'exerce pas autant d'influence que la strychnine sur le phénomène. Employée seule et sans addition d'acide, elle n'a pas retardé sensiblement sa marche. Quand je l'ai sursaturée d'acide acétique, elle n'a exercé aucune action nuisible.

Le staphysaigre concassé, à la dose de 1 gros, a été sans influence sur la fermentation ; ce qui est d'accord avec l'observation rapportée dans la lettre de M. Laubert, déjà citée.

L'urée ne paraît influer en rien sur la fermentation, mais elle semble se détruire en partie et donner naissance à de l'ammoniaque. Cette expérience ayant une très-grande importance par rapport à l'extraction de l'urée dans le diabète, je la rapporterai avec un peu plus de détails.

J'ai soumis à la fermentation un mélange de : eau distillée 90 grammes, sucre 20, urée cristallisée 0,50, levure fraîche 4. Après la fermentation j'ai filtré le liquide, et l'ai soumis à une douce évaporation à l'étuve. La masse extractive jaune rougeâtre, limpide, aigrelette, encore un peu sucrée, qui en résulte, est traitée à chaud par l'alcool à 96 degrés centésimaux, et cette solution est de même évaporée à l'étuve ; le nouveau résidu étant encore très-abondant et sucré, on le reprend par de l'alcool au même degré et froid, en triturant longtemps pour être sûr d'enlever l'urée s'il en existait.

Le nouveau produit de l'évaporation de cette liqueur est une couche extractive jaune, molle, à odeur, rappelant les tablettes de bouillon, d'une saveur douce un peu sucrée, nullement fraîche ou saline, pesant 2,39.

On prend 0,70 de cet extrait que l'on dissout dans très-peu d'eau distillée, de manière à en faire une solution

sirupeuse que l'on place dans un tube, et à laquelle on ajoute peu à peu deux parties d'acide nitrique privé d'acide hyponitrique; il se dégage beaucoup de bulles de gaz, comme cela arrive en pareille circonstance avec l'urée, mais sans qu'il se produise de cristaux. Ce liquide ayant été plongé dans un mélange réfrigérent, on y a trouvé le lendemain un groupe de trois à quatre grosses aiguilles courtes, ayant au microscope l'aspect de prismes à surface rugueuse, comme cela arrive souvent au nitrate d'urée. Une portion de l'extrait restant ayant été introduite dans un petit flacon avec quelques gouttes de solution de potasse caustique, un papier rouge adapté au bouchon a été bleui en quelques instants, indice d'un dégagement d'ammoniaque. Ceci ne prouve cependant pas d'une manière absolue que l'urée se soit changée en cet alcali ou en carbonate de cet alcali, puisque nous avons vu qu'il se produit de l'ammoniaque par le seul fait de la fermentation; et que, d'un autre côté, la solution de potasse caustique donne naissance, après quelques instants de contact avec l'urée, à un peu d'ammoniaque. Cependant, comme le dégagement de cet alcali, dans l'expérience dont il s'agit, a été presque subit, que la quantité en a été assez grande, il est permis de penser qu'une partie doit être attribuée à la décomposition de l'urée. J'ai, du reste, entendu émettre à M. Dumas l'opinion que l'urée était transformée en carbonate d'ammoniaque pendant la fermentation. Ce qui est certain, c'est qu'après la fermentation je n'ai retrouvé qu'une très-faible portion de l'urée qui existait primitivement dans le liquide.

A la vérité, il faut remarquer que dans cette expérience si le résidu de l'évaporation du liquide fermenté a été aussi considérable, cela doit être attribué à ce qu'il était resté un peu de sucre non détruit, ce qu'indiquait, du reste, la saveur douce et sucrée de cet extrait; mais cette quantité minime de sucre restante était assurément trop

stance qui produit le ferment ne puisse pas exister séparément dans les cellules du raisin; il faudrait, pour établir ma conviction à ce sujet, que j'eusse pu observer ce fruit plus longuement et à différentes époques de sa croissance, tandis que je ne l'ai vu qu'à sa maturité complète. Ce qui contribue à me rendre réservé sur ce sujet, c'est que M. Raspail dit, de son côté, qu'il a vu que le sucre du raisin se trouve dans les vaisseaux qui en forment la charpente et le réseau, et nullement dans la pulpe glutineuse (1).

Je n'ai pas été beaucoup plus heureux quand j'ai voulu observer le ferment au moment de sa naissance dans d'autres circonstances. Voici ce que j'ai vu à plusieurs reprises : Quand un liquide limpide contenant les éléments nécessaires au développement de la fermentation alcoolique est exposé à une température de 20 à 25 c., il ne tarde pas à se troubler; si on l'examine alors au microscope, on y voit une infinité de petits corps allongés et de petits points noirs isolés, ou réunis en séries linéaires, tous ces objets ayant tout au plus un diamètre de $\frac{1}{800}$ de millimètre. Au bout d'un temps variable, quelquefois plusieurs heures, d'autrefois un ou plusieurs jours, on voit apparaître des globules d'abord très-pâles, à cercle terminal peu prononcé, à centre incolore, unis, isolés ou réunis en petits amas ou en chapelets : ce sont les globules du ferment. Au moment où l'on commence à les apercevoir, ils ont déjà leur grosseur ordinaire, et on ne les voit pas augmenter de volume par les progrès ultérieurs de la fermentation : ils apparaissent de suite avec leurs différents diamètres ordinaires; ils ne sont pas successivement plus petits jusqu'à la dimension des petits points dont j'ai parlé, chose qui devrait arriver si ceux-ci n'étaient que de petits globules de ferment devant acquérir

(1) *Chimie organique*, page 297.

peu à peu un développement parfait. Il m'a semblé que ces petits points ou fibrilles ne contribuaient pas d'une manière directe à la formation du ferment.

J'ai constamment pu découvrir des globules de ferment dans le liquide avant que celui-ci n'ait donné lieu à des signes visibles de fermentation, c'est-à-dire à un dégagement de gaz ; de sorte que je pense que l'on doit admettre que c'est le globule qui détermine la fermentation, et non pas celle-ci qui produit le globule. L'observation que j'ai rapportée de globules semblables à ceux-ci, formés au milieu d'une urine non sucrée, est favorable à cette manière de voir. Toutefois il est impossible de se refuser à admettre que le sucre favorise puissamment l'apparition de ces globules ; c'est ainsi qu'ils se forment beaucoup plus vite, par exemple, dans une urine sucrée que dans celle qui est dépourvue de ce principe. J'ai cherché le ferment, sans espoir de le trouver, je dois me hâter de le dire, dans des circonstances où des auteurs anciens avaient admis qu'il y avait fermentation, je veux dire pendant la digestion.

Les aliments et les mucosités qui recouvraient la muqueuse de l'estomac d'un lapin, ne m'ont offert aucuns globules de ce genre. Je n'en ai pas vu davantage dans le chyle de cheval.

Le diastaze offrant, dans sa manière d'agir sur la fécule, quelque chose qui semble analogue à l'action du ferment sur le sucre, j'ai aussi cherché à la distinguer au microscope. Pour cela, j'ai pris un grain d'orge germée, dont la germe avait à peu près la longueur du grain. J'ai d'abord examiné séparément la tigelle et la radicule ; je n'y ai vu que des globules qui présentaient tout à fait l'aspect des petits globules d'amidon de froment. J'ai ensuite examiné successivement tout le grain d'orge depuis le sommet jusqu'à la base, et j'y ai vu un mélange de gros globules ovoïdes et de petits globules ronds, absolument

comme dans l'orge non germée. Il ne se forme donc pendant la germination aucun corps dont les propriétés physiques puissent le rapprocher du ferment.

Quelle est la nature du ferment ?

Il est certain que le ferment n'est pas analogue aux principes immédiats, comme on l'avait pensé jusqu'ici; c'est un corps organisé, d'une formation nouvelle. Mais les globules qui le constituent sont-ils assimilables aux globules organiques mais inertes de l'amidon, ou bien consistent-ils en une sorte de végétation, comme le pensent M. Cagnard-Latour (1), M. F. Keitzing (2) et M. Schwann (3); ou enfin est-ce un animalcule monade, comme l'a cru M. Desmazières (4) ?

---

(1) Résumé du mémoire de M. Cagnard-Latour (*Comptes rendus de l'Institut*, 1837, page 906) : « 1° La levure de bière est un amas de petits corps globuleux, susceptibles de se reproduire, conséquemment organisés, et non une substance inerte ou purement chimique, comme on le supposait ;

» 2° Ces corps paraissent appartenir au règne végétal, et se régénérer de deux manières différentes ;

» 3° Ils semblent n'agir sur une dissolution de sucre qu'autant qu'ils sont à l'état de vie, d'où l'on peut conclure que c'est très-probablement par quelque effet de leur végétation qu'ils dégagent de l'acide carbonique de cette dissolution, et la convertissent en une liqueur spiritueuse. Je ferai remarquer en outre, ajoute M Cagnard-Latour, que la levure, considérée comme une matière organisée, mérite peut-être l'attention des physiologistes en ce sens :

» 1° Qu'elle peut naître et se développer, dans certaines circonstances, avec une grande promptitude, même au sein de l'acide carbonique, comme dans la cuve des brasseurs ;

» 2° Que son mode de régénération présente des particularités d'un genre qui n'avait pas été observé à l'égard d'autres productions microscopiques composées de globules isolés ;

» 3° Et qu'elle ne périt pas par un refroidissement très-considérable, non plus que par la privation d'eau.

(2) *Répertoire de chimie*, mars 1838.

(3) *Répertoire de chimie*, mars 1838.

(4) On trouve, dans les *Annales des sciences naturelles*, t. X, p. 43, un travail de M. Desmazières, qui date de 1826, sur les végétations qui se

Les globules de ferment m'ont toujours paru immobiles quand ils étaient soustraits aux causes extérieures d'agitation; conséquemment je ne pense pas que l'opinion de M. Desmazières puisse être admise.

Après avoir examiné les propriétés physiques et chimiques des globules du ferment, la première idée qui se présente à l'esprit est de les croire inertes, et de les assimiler aux globules de fécule; mais l'on est bientôt arrêté dans cette conjecture, si l'on réfléchit aux circonstances différentes qui président à la formation des uns et des autres.

En effet, le globule d'amidon est formé sous l'influence de la vie d'un être à l'existence duquel il est lié, et sans lequel il n'eût jamais existé; mais le globule de ferment, lui, se forme dans un liquide parfaitement lim-

---

forment dans différents liquides, ou à la surface de certains corps humides. M. Desmazières a vu, décrit et figuré les globules du ferment d'une manière assez exacte, et telle que l'on ne pourrait apporter aujourd'hui que de très-légères modifications à ses planches; mais, chose bien extraordinaire, il n'a nullement soupçonné le rôle que ces globules jouent dans la fermentation.

M. Desmazières, uniquement préoccupé par l'idée des productions qui se forment à la surface des matières humides, a pris dans des considérations générales sur ces produits, son point de départ comme naturaliste, et a étudié successivement la bouillie ou pellicule blanche qu'il a vue se former à la surface de la bière, de l'infusion de malt, du vin, sur le résidu de la distillation de l'eau-de-vie de genièvre, sur la colle, sur l'encre, etc. Il a très-bien vu que toutes ces productions étaient ovoïdes au moment de leur développement, puis qu'elles s'allongeaient peu à peu, se soudaient ensemble, et donnaient ainsi naissance à des ramifications cloisonnées, dans l'intérieur de quelques-unes desquelles on apercevait des granulations. Il me paraît incontestable que parmi les globules observés par l'auteur, au moins ceux de l'infusion de drèche appartenaient véritablement au ferment; mais outre l'omission grave relative à la propriété fermentative, il a, je pense, fait une erreur au sujet de leur nature, quand il dit qu'il les a vus se mouvoir, et que, partant de là, il les regarde comme des animalcules monades, dont il fait un genre sous le nom de *mycoderma*, genre dans lequel

pide, dans lequel l'œil, aidé du microscope, ne peut découvrir aucunes particules solides, dans un liquide paraissant purement chimique. Or, si l'on admet que ce globule est un corps organisé, où trouver le principe vital, la puissance organisatrice qui l'a formé, si ce n'est dans le globule lui-même? Mais si le globule du ferment est un être doué d'une existence à lui, il doit pouvoir se régénérer directement : un globule doit pouvoir engendrer un autre globule. Or, c'est ce qu'il ne m'a pas encore été possible de voir clairement jusqu'ici.

Laissant donc de côté le raisonnement ci-dessus, quelle que puisse être sa valeur, ainsi que la grande question de la génération spontanée qui viendrait naturellement se placer ici, je m'en tiens uniquement à l'observation des faits, lesquels ne me semblent pas encore suffisants pour

---

il croit pouvoir compter comme espèces les globules de la bière, du malt, du genièvre, de la farine, du vin.

La description suivante de la pellicule recueillie à la surface de la bière fera voir que les observations de M. Desmazières sont loin de manquer d'exactitude sous le rapport de l'aspect des globules.

Mycoderma cervisiæ Desmaz.

« Pellicula leviter rugata leucofulva; animalcula monadina, sæpius » immobilia, ovoidea, inter se ferè æqualia, $\frac{1}{120}$ millilimetris longa, $\frac{1}{200}$ » lata, eorum aggregatione seriatim formentia fila, dissepimentis » inæqualibus, conspicua. Crescit ad superficiem cervisiæ.

On voit, par l'exactitude de cette description, que ce mémoire, quoique peu connu jusqu'ici, n'en est pas moins remarquable; si M. Desmazières s'est un peu trop facilement abandonné à son imagination en parlant de l'animalité des globules de la bière, s'il a méconnu leur principale propriété, celle de produire la fermentation, il n'en est pas moins vrai qu'il est, après Leuvenhoeck, le premier qui ait décrit et figuré le ferment; car Astier, qui dans le *Bullet.n de pharmacie*, tome VI, attribue la fermentation à la présence d'insectes, ne les avait nullement vus, il n'avait point observé le ferment au microscope, et son assertion est on ne peut plus vague et ne repose sur aucuns faits plausibles.

prononcer avec certitude sur la nature du ferment (1).

Par quelle force, en vertu de quelles lois le ferment produit-il la décomposition du sucre?

Je ne crois pas que l'on puisse dire que c'est en vertu de la force, que M. Berzélius appelle catalytique. Il n'y a pas, en effet, ici de similitude entre la manière d'agir du ferment et celle de la poudre de platine sur l'alcool, de la fibrine sur l'eau oxygénée. Les corps dont je parle produisent la dissociation des éléments de ces composés sans subir eux-mêmes la moindre altération, tandis que dans l'alcoolisation du sucre, le ferment est profondément modifié; il se dépouille entièrement de l'un de ces éléments, l'azote.

Le ferment ne peut exercer sa puissance désorganisatrice sur le sucre que pendant un certain temps, passé lequel cette propriété s'affaiblit et finit par se perdre peu à peu; il ne possède l'énergie qui le caractérise que d'une manière éphémère, et autant qu'il n'a été soumis ni à la dessiccation ni à l'ébullition : deux caractères qui appartiennent aux corps organisés et doués de vie, dont il se rapproche encore par sa nature fort complexe.

La présence de certains acides organiques libres paraît être une chose nécessaire pour que la fermentation alcoolique ait lieu, et les alcalis la retardent : partout, dans l'acte de la végétation, nous trouvons des produits acides, je ne sache pas qu'on y ait jamais signalé la présence d'alcalis libres.

MM. Gay-Lussac et Collin ont vu que l'électricité favo-

(1) M. Robiquet a sans doute entrevu la voie de la vérité quand il a dit, dans l'ouvrage cité, en parlant des corps qui arrêtent la fermentation : « Ne dirait-on pas qu'il y a là quelques créations nécessaires et qui se » trouvent empêchées ou détruites par l'influence de ces agents éner- » giques? Quoi qu'il en puisse être, ces observations viennent nous » confirmer de nouveau que la fermentation alcoolique est encore pour » nous au nombre des mystères de la chimie. »

risait la fermentation : le même agent accélère la germination.

Le produit constant, inséparable du phénomène de la fermentation alcoolique, est le dégagement d'acide carbonique : tous les végétaux, pendant la nuit, dégagent ce même gaz.

On trouve encore dans la manière d'agir des poisons sur ce corps, une similitude de plus en faveur du rapprochement des végétaux. Nous avons vu, en effet, que l'essence de térébenthine, l'acide prussique, le sublimé corrosif, l'acétate de cuivre, empêchent la fermentation de se développer. Or, je sais, tant d'après ce que l'on connaît à ce sujet en physiologie végétale que par des expériences encore inédites de Bouchardat, que ce sont précisément ces mêmes corps qui empoisonnent le mieux les végétaux ; tandis que la morphine, la strychnine, qui n'ont pas nui à la fermentation, sont également sans influence sur la végétation.

Mais, d'un autre côté, comment admettre qu'un être organisé et vivant puisse exercer un acte de son existence à une température maintenue pendant plusieurs heures à 100 degrés ?

Enfin, j'ai bien vu que les globules de ferment semblent contenir des granulations dans leur intérieur, et portent quelquefois sur le côté un petit globule secondaire qui paraît sortir du premier. Mais je n'ai point encore pu acquérir par moi-même la certitude que ce soit là véritablement un mode de reproduction ; et bien que je sois disposé à adopter l'opinion de MM. Cagnard-Latour, F. Keitzing et Schwam, et à regarder le ferment comme une réunion de petits corps vivants, constituant une végétation rudimentaire, cependant je resterai dans le doute à ce sujet, jusqu'à ce que j'aie pu voir clairement qu'un globule de ferment peut en engendrer un autre d'une manière directe. Sachant, du reste, que les commissaires

nommés par l'Académie des sciences pour examiner le travail de M. Cagnard-Latour s'occupent de ce sujet, je crois beaucoup mieux faire en leur abandonnant le soin de prononcer sur un sujet aussi délicat, et de déterminer quelle place doit occuper le ferment parmi les productions de la nature.

Résumé des principaux faits.

1° Le ferment est un corps qui se montre constamment sous forme de petits globules assez uniformes entre eux;

2° Ces globules paraissent toujours être de même nature, quelle que soit leur origine;

3° C'est la partie insoluble constituant les globules qui est apte à produire la fermentation, et non les matières extractives solubles qui l'accompagnent;

4° Les globules de ferment peuvent produire la décomposition du sucre, non-seulement de 10 à 30 ou 40 cent., mais même à la température de l'eau bouillante, avec cette différence que, à une température inférieure à 50, ils transforment le sucre en alcool et en acide carbonique, tandis qu'au-dessus de 50, il ne paraît plus se former d'alcool; le seul gaz que l'on obtienne dans l'une et l'autre circonstance est de l'acide carbonique;

5° Le ferment, pendant l'alcoolisation du sucre, subit une modification profonde : il perd tout son azote, qui est employé à former de l'ammoniaque, en même temps que sa force fermentative s'épuise complétement;

6° L'aspect globulaire du ferment et ses principales propriétés chimiques doivent le faire regarder comme un corps organisé de nouvelle formation; d'où il résulte que la fermentation ne doit plus être considérée uniquement comme une décomposition, mais simplement comme une modification qui donne naissance en même temps à des produits organiques et inorganiques;

7° Les circonstances dans lesquelles se développe la fermentation et les phénomènes qui l'accompagnent, l'influence d'un grand nombre de corps sur la marche de cette opération, sont de nature à faire croire qu'elle est véritablement due à une sorte de végétation ; mais cette proposition, avant d'être définitivement admise, me semble encore avoir besoin de nouvelles preuves.

De la présence de l'urée dans les liquides des reins,

Par M. Le Canu.

(Note lue à la Société philomatique.)

M. Berzélius, tome 7, page 338, s'exprime ainsi :

« Je m'attendais à trouver dans les liquides des reins le principe constituant qui caractérise l'urine, c'est-à-dire l'urée ; mais il m'a été impossible d'en découvrir la moindre trace au moyen de l'acide nitrique. »

Ne pouvant concevoir l'absence du principe essentiellement caractéristique de l'urine dans les liquides de l'appareil essentiellement destiné, soit à former ce fluide animal, soit seulement à le sécréter, suivant l'idée que l'on se fait des fonctions que sont appelés à remplir les organes sécréteurs ; j'ai pensé que l'imperfection du procédé suivi, ou la minime quantité de matière mise en expérience, auraient pu triompher du talent de l'illustre chimiste dont je viens de citer textuellement les paroles, et que peut-être, en suivant une autre marche, en agissant sur une masse plus considérable, j'arriverais à des résultats différents.

L'expérience a confirmé mes prévisions.

En me plaçant dans des conditions plus favorables, j'ai pu constater la présence d'une forte proportion d'urée dans es liquides des reins.

Je vais décrire la marche que j'ai suivie, non qu'elle offre en elle-même quelque chose de remarquable, mais pour mettre ceux qui désireraient répéter mes expériences plus à portée de le faire.

Les reins d'une jeune femme morte à la suite d'une chute ont été dépouillés de leur membrane séreuse, que sa grande épaisseur et son peu d'adhérence ont aisément permis d'en séparer.

On les a coupés dans le sens de leur longueur, en tranches épaisses qu'on a laissé tremper douze heures dans l'eau distillée froide, afin de les priver de la majeure partie du sang que renfermaient leurs gros vaisseaux.

Cela fait, au moyen de ciseaux on les a divisés en petits fragments qu'on a placés dans un linge, et lavés sous un filet d'eau, ainsi qu'on le fait pour obtenir la fibrine du caillot. Et comme l'extrême petitesse des vaisseaux urinaires aurait pu ne pas permettre à l'eau de déplacer le liquide qu'ils renfermaient, on a détaché du linge le résidu de l'opération, on l'a broyé dans un mortier en marbre avec un pilon en bois, replacé dans le nouet et de nouveau malayé. Par suite de ces manipulations, j'ai obtenu :

1° Un résidu essentiellement formé des débris du parenchyme et des vaisseaux dont se compose la masse solide des reins.

2° Un liquide à peine rosé, légèrement trouble et mucilagineux, offrant à sa surface une légère couche huileuse

Après l'avoir passé au travers d'un linge, attendu que sa filtration au travers du papier était tellement lente, qu'elle eût inévitablement occasionné son altération, je l'ai additionnée d'alcool à 36°, lequel en a précipité beaucoup d'albumine colorée en brun-rouge par un peu d'hématosine et une notable quantité de matières grasses.

Celles-ci se composaient essentiellement d'acides gras, l'un liquide et l'autre solide, très-probablement identiques aux acides gras que nous avons dernièrement rencontrés,

M. Ségalas et moi, combinés avec l'ammoniaque dans plusieurs calculs vésicaux; et d'une matière grasse neutre, que je crois pouvoir assimiler à la matière phosphorée du cerveau, par la raison que, lorsqu'on la calcinait, elle laissait, à l'exemple de cette dernière, des cendres fortement acides.

La liqueur hydro-alcoolique, séparée par le filtre du coagulum albumineux, a été chauffée à la température de l'ébullition, filtrée afin de séparer les flocons d'albumine que l'addition aux eaux de lavage des reins d'une trop forte proportion d'alcool, avait laissée en solution, et enfin évaporée en consistance sirupeuse.

Le sirop obtenu a été délayé avec de l'alcool à 36° froid. L'alcool a précipité :

Des matières extractives, insolubles dans l'alcool et solubles dans l'eau;
Des sels,
Des traces d'albumine,
— De matières grasses,

et a retenu, entre autres matières,

Des hydrochlorates,
De l'acide lactique libre,
Des lactates,
Et de l'urée.

La nouvelle solution alcoolique a été évaporée, au bain-marie, en sirop très-épais, qu'on a laissé refroidir; introduit dans un tube formé à l'une de ses extrémités, additionné de trois fois son volume d'acide nitrique préalablement bouilli, afin d'en dégager l'acide hyponitrique que l'on sait réagir vivement sur l'urée. L'on a agité, et le mélange, entouré de glace, a été abandonné à lui-même. Bientôt une matière grenue, de texture très-évidemment cristalline, surtout quand on l'examinait au microscope, s'est

déposée au fond du tube. Cette matière, comprimée entre des feuilles de papier non collé, se redissolvait en bien plus grande proportion dans l'eau chaude que dans l'eau froide; cristallisait par le refroidissement, communiquait à l'eau froide, qui la tenait en dissolution, la propriété de former de nombreux cristaux lamellaires par l'addition de l'acide nitrique, se décomposait par la chaleur sans laisser de résidu sensible, par conséquent présentait les caractères bien connus du nitrate d'urée.

Acide sulfurique produit par la condensation des vapeurs des eaux thermales sulfureuses d'Aix en Savoie.

Par M. Bonjean.

Il est peu d'eaux minérales sulfureuses qui offrent plus d'intérêt et de sujets d'examen pour le chimiste observateur que celles qui existent à Aix en Savoie. Leur température moyenne est de 35° R.; et leur principe sulfureux est dû tout entier à du gaz acide sulfhydrique libre sans sulfure, ainsi que j'en ai acquis la preuve certaine par des expériences qui ne laissent plus rien à désirer. (Voy. *Pour les principes gazeux contenus dans ces eaux*, *le Bulletin des eaux d'Aix en Savoie*, par le docteur Despine fils, année 1837.)

L'acide sulfurique, qui se forme de toute pièce et spontanément dans l'atmosphère des vaporeux cabinets des bains destinés à la douche et alimentés par les eaux de soufre, n'a été signalé dans aucun établissement thermal, si ce n'est à Aix en Savoie. Depuis très-longtemps on l'avait bien regardé comme *acide sulfurique* (telle est, en effet, sa nature); mais personne jusqu'ici ne l'avait obtenu à l'état de pureté, et surtout dans l'état de concentration où je suis parvenu à l'amener. Il restait en outre à prouver si, pour la for-

mation de cet acide, le soufre de l'hydrogène sulfuré, répandu dans l'air humide à l'état de gaz avant d'arriver à son summum d'oxidation, ne formait pas d'autres produits moins oxygénés.

Les expériences que j'ai faites à ce sujet m'ont permis de résoudre ce problème de la manière la plus satisfaisante

1° *Vapeur des eaux de soufre.*

La vapeur, que tend constamment à dégager de ces eaux leur haute température, est tellement corrosive, qu'elle attaque, ronge et détruit tous les corps soumis à son contact de quelque nature qu'ils soient. Ainsi, les murs se dégradent et les pierres calcaires se trouvent, au bout d'un certain temps, converties en sulfate de chaux à leur surface. Les bois se pourrissent, s'acidifient et se recouvrent d'une couche plus ou moins forte de sulfate de fer, formé aux dépens des clous qui se trouvent dans la charpente. Enfin le fer et le cuivre sont eux-mêmes attaqués avec la plus grande force, et se convertissent en sulfates, dont on rencontre des couches assez épaisses, et avec les couleurs verte et bleue communes à ces deux sels, sur les robinets de cuivre et les morceaux de fer qui se trouvent être en contact avec ces vapeurs. Les linges soumis à son influence sont détruits dans un assez court espace de temps; dès les premiers jours de leur exposition, ils sont acidifiés, corrodés dans peu de temps, et sous quelques semaines ils s'en vont en lambeaux.

2° *Liquide acide produit par la condensation des vapeurs d'eau de soufre.*

Pour connaître la nature de cet acide, j'ai commencé par condenser une certaine quantité des vapeurs des cabinets d'eau de soufre où passe le courant de ces eaux. Cette

vapeur vient de l'eau de soufre des canaux de vidange, où elle arrive par une ouverture pratiquée au sol; là elle se trouve emprisonnée dans un bain de vapeur construit en forme de guérite, et dont l'ouverture est fermée par un rideau de toile fixé à sa partie supérieure, au moyen de boucles en fer.

Pour condenser cette vapeur, j'ai fixé, à l'aide d'une ficelle, et à l'un de ses quatre coins, un morceau de linge au sommet de la guérite. A l'autre coin du linge correspondant perpendiculairement à celui-ci, j'ai attaché une ficelle, dont l'extrémité inférieure plongeait dans un flacon de verre. Dans cette disposition, le linge qui se trouve exposé à l'action des vapeurs s'en imbibe, s'en sature, et l'excédant s'écoule le long de la ficelle pour venir se condenser dans le flacon. Dans l'hiver de 1836-37, je suis parvenu à me procurer ainsi environ six kilogr. d'un liquide acide qui offrait les caractères suivants :

1° Ce liquide est incolore, transparent, d'une odeur de matière animale et d'une saveur acide, dont la force varie selon la saison pendant laquelle il a été recueilli. J'en ai obtenu, en septembre et octobre 1836, d'une pesanteur spécifique de 1,02, et en février, mars et avril 1837, pesant seulement 1,0071.

J'attribue cette différence de densité au mélange des eaux étrangères avec les eaux de soufre, ce qui arrive ordinairement après de longues pluies, ou après la fonte des neiges. Ce changement dans leur nature se reconnaît d'ailleurs à la température de ces eaux qui baisse de quelques degrés, et à leur principe sulfureux qui disparaît plus ou moins complétement.

2° Il rougit fortement le tournesol, dissout le carbonate de soude avec effervescence, précipite abondamment en blanc par le chlorure de barium, et le précipité est insoluble dans un grand excès d'acide azotique. L'oxalate

d'ammoniaque y occasionne un léger trouble. L'azotate d'argent n'y produit aucun changement.

3° Quatre à cinq onces de ce liquide ont été exposées à l'air dans un verre à expérience. Un mois après, son volume avait diminué de moitié, et, en raison de cette concentration, l'acidité était devenue beaucoup plus forte. Les parois internes du verre étaient tapissées de jolis cristaux blancs aciculaires de sulfate de chaux. Un mois et demi après son exposition à l'air, toute la partie aqueuse s'était évaporée; il restait au fond du verre un léger dépôt de sulfate de chaux, et environ un gros d'un liquide épais, légèrement coloré et d'une saveur acide très-énergique. (Le sulfate de chaux provient de la combinaison de l'acide avec la chaux que renfermait le linge dont je me suis servi pour condenser les vapeurs.)

4° Cinq kilogr. 600 gr. de ce liquide acide ont été distillés par fractions dans une cornue de verre munie d'une allonge, dont l'extrémité recourbée venait se rendre dans un récipient. La cornue, placée sur un bain de sable, fut soumise à l'action d'une chaleur graduée, et le liquide qu'elle renfermait arriva au terme de l'ébullition sans aucun phénomène apparent et sans se troubler. Chaque fois la distillation fut poussée jusqu'à ce qu'il ne restât plus environ que deux onces de liquide dans la cornue, puis tous les résidus furent réunis en un seul pour être distillés jusqu'à la fin.

5° Dans une des distillations, j'avais placé de la teinture bleue de tournesol dans le flacon récipient. Après l'expérience, le produit de la distillation n'avait en rien altéré cette teinture, ce qui éloigne la présence de tout acide gazeux dans ces vapeurs condensées.

6° Le mélange des divers résidus des distillations précédentes qui pesait environ huit onces, était sous la forme d'un liquide limpide, possédant déjà un degré d'acidité très-énergique, et coloré en jaune par une petite quantité

de matière organique, qui se retrouve d'ailleurs dans tous les produits formés par l'action de ces vapeurs délétères.

Je l'ai introduit (*mélange des résidus*) dans une autre petite cornue qui fut chauffée peu à peu après avoir été placée dans un fourneau à réverbère; son col se rendait dans un petit récipient, l'un et l'autre recouverts de linges mouillés pour faciliter la condensation des vapeurs.

La plus grande partie de la liqueur, qui a d'abord passé dans le récipient, était insipide; mais bientôt les gouttelettes devinrent acides, ce qui m'obligea à changer de récipient. Le liquide qui restait alors dans la cornue était entièrement noir, phénomène dû à l'action de l'acide sulfurique sur la matière organique; dans ce moment même il se fit un boursouflement considérable dû à la carbonisation de celle-ci. Peu à peu, cette réaction accidentelle ayant cessé, le liquide se trouva incolore. La distillation fut alors poussée jusqu'à siccité parfaite. Après l'opération, le flacon récipient renfermait 31 à 32 grammes d'un liquide incolore, inodore, très-dense, car sa pesanteur spécifique était de 1,52, et d'une acidité égale à celle de l'acide sulfurique du commerce.

Ce liquide acide, très-étendu d'eau et traité par l'azotate de baryte, a fourni un précipité blanc insoluble dans l'acide azotique. J'en ai calciné quelques gouttes avec du charbon dans un tube de verre, il s'en est dégagé une vive odeur d'acide sulfureux. Ce liquide ne peut être que de l'acide sulfurique pur obtenu, pour la première fois, sous cet état, d'après les expériences que je viens de décrire.

7° L'eau produite par la distillation des vapeurs condensées était limpide, transparente, incolore, inodore et insipide, et sans action sur la teinture bleue de tournesol, le sirop de violettes et le papier de curcuma. Enfin, elle s'est comportée, comme l'eau distillée la plus pure avec tous les réactifs, à l'action desquels je l'ai soumise.

Je conclus, d'après ce qui précède, que l'hydrogène sul-

furé, répandu à l'état de gaz dans l'air chaud humide, se convertit en totalité en *eau et en acide sulfurique*, sans dépôt de *soufre* ni formation préalable d'*acide sulfureux*.

J'ai prouvé et reconnu, au contraire, que lorsque ce gaz est en dissolution dans l'eau, il se décompose au contact de l'air en déposant du *soufre*.

Sur la schéererite de Utznach (canton de Saint-Gall), *par* ÉDOUARD KRAUSS, *de Zurich*.

La schéererite a d'abord été trouvée à Utznach, canton de Saint-Gall, par M. Koenlein, et devrait pour cela être nommée *Koenleinite*. Elle est renfermée dans une couche tertiaire de charbon fossile, exclusivement dans les troncs de pins qu'on y trouve en grande quantité et presque non décomposés. La schéererite est principalement contenue dans les parties les plus épaisses, soit de la tige, de la racine, et dans celles qui, dans les arbres à feuilles aciculaires, maintenant vivants, sont les plus riches en résine, ce qui ferait penser qu'elle a été formée aux dépens de la résine. Elle est entre l'écorce et le bois, ou dans de petites fentes du bord même, sous forme d'une rare efflorescence d'un blanc grisâtre : on n'a pu encore en trouver des cristaux distincts ; elle est toujours lamelleuse, ou offre quelquefois de petits feuillets isolés, ayant fortement l'éclat gras, étant très-fragiles, faciles à pulvériser, et offrant une trace blanche quand on les raie. Ils fondent à 114 degrés, avec l'aspect huileux, en répandant des vapeurs blanches qui se déposent sous forme laineuse contre les corps froids. Ce sublimé se forme aussi très-facilement au bain-marie, lors même que la substance ne fond pas. Si on expose longtemps à l'air le charbon fossile, la schéererite disparaît complétement ; chauffe-t-on plus fortement les cristaux, il s'échappe du liquide, vers 160 degrés,

de nombreuses petites bulles, et à 200 il bout réellement, mais en devenant peu à peu brun. Au commencement de l'ébullition un liquide incolore distille, mais ce n'est plus la même substance ; plus tard le produit de la distillation devient brun, enfin noir et d'une odeur de goudron ; le résidu est formé de charbon.

Les cristaux de schéererite sont insolubles dans l'eau, facilement solubles dans l'éther et dans les huiles grasses ; moins facilement dans l'alcool. Sature-t-on de l'esprit-de-vin à la température bouillante, la solution qui est incolore laisse déposer par le refroidissement presque toute la schéererite sous la forme de lames d'un vif éclat gras. La potasse ne la dissout pas, l'acide sulfurique froid non plus ; mais si l'on chauffe, la dissolution s'opère avec décomposition, le liquide noircit ; l'acide nitrique la dissout sans changement, l'eau la précipite sous forme d'une masse cristalline blanche ; la schéererite brûle avec une flamme fuligineuse sans résidu, et dégage une odeur empyreumatique désagréable ; elle est inodore, insipide ; les vapeurs qu'elle répand à 114 degrés sont aussi inodores ; chauffée à l'ébullition, elle donne la même odeur que lorsqu'elle est brûlée.

M. Macaire Princeps est le premier qui ait fait l'analyse de ce fossile : on la trouve avec détail dans le tome XL de la *Bibliothèque universelle*, an 1829. La différence qui existe entre les résultats qu'a obtenus ce chimiste et les miens, provient probablement de deux causes ; d'abord de ce que M. Macaire n'a pu se procurer qu'une très-petite quantité de cette substance ; ensuite, de ce qu'il l'a enlevée directement du bois pour en faire l'analyse, et qu'ainsi il n'a pu l'obtenir parfaitement pure.

Il a trouvé dans 100 parties

73 de carbone,

24 d'hydrogène,

ce qui donne pour la composition la formule C H 4.

Avec l'avantage d'être près d'Utznach, j'ai pu me procurer une quantité assez considérable de bois fossile : pour en extraire la schéererite, je l'ai réduit en petits morceaux que j'ai traités, par l'alcool bouillant, à 90 pour cent ; le liquide filtré était brun, je l'ai évaporé à un tiers et laissé refroidir ; il s'est déposé une grande quantité de cristaux, que j'ai purifiés, par une suite de lavages à l'alcool froid, d'expressions et de cristallisations ; ils formaient alors des lames grandes, minces, jouissant de toutes les propriétés de la substance fossile. Il m'a été impossible d'obtenir des cristaux assez distincts pour en déterminer la forme ; il se forme toujours des lames avec une très-grande facilité (1).

Pour l'analyse les cristaux ont été fondus, ce qui a eu lieu à 114 degrés sans dégagement d'eau. Par refroidissement, ils se sont pris en une masse blanche, cristalline, inodore, insipide et très-fragile.

J'ai obtenu, pour 0,500 de ces cristaux fondus pour la première analyse,

0,333 eau	=	0,0370 hydrogène.
1,665 acide carbonique	=	0,4604 carbone.
		0,0026 perte.

Pour la seconde analyse,

0,335 eau	=	0,0372 hydrogène.
1,680 acide carbonique.	=	0,4645 carbone.
		0,0017 excès.

(1) Depuis que cette note est écrite, M. Krause est parvenu à obtenir des cristaux très-distincts de schéererite, en faisant évaporer très-lentement (pendant sept à huit jours) une dissolution alcoolique très-étendue. Ces cristaux sont de longues aiguilles de 3 à 6 lignes, très-minces, un peu plus larges qu'épaisses, appartenant au système clinorhomboïdal. Les arêtes aiguës parallèles au grand axe sont remplacées par une face. Les extrémités du cristal sont terminées probablement par quatre faces inégales ; nous n'avons pas bien pu les voir à la loupe.

La moyenne de ces deux analyses pour 100 de substance donne,

7,420	hydrogène.
92,490	carbone.
99,910	

Ce qui représente pour la composition de la formule C H
On a trouvé pour 100,

Hydrogène.	7,420
Carbone	92,490
	99,910

Calculé d'après la formule C H, on a pour 100,

Hydrogène.	7,56
Carbone	92,44
	100,00

D'après cela la schéererite est un hydrogène carboné, dont les éléments sont dans la même proportion que dans la benzine. Il m'a été impossible de déterminer le poids atomique de cette substance, parce qu'elle est très-indifférente ; je n'ai pu la combiner à aucun corps, et parce qu'elle ne peut être chauffée jusqu'à l'ébullition sans être décomposée. M. Macaire assure que la schéererite distille sans changement. Malgré cette assertion, je n'ai pu la purifier par ce moyen ; après plusieurs rectifications j'ai obtenu un résidu charbonneux très-considérable et un produit incolore, facile à reconnaître par ses propriétés physiques, comme étant différent de la substance primitive. Il fond à la température de la main, ne redevient pas solide même après plusieurs jours de repos ; si on l'agite, il se prend en cristaux lamelleux qui restent imprégnés d'un liquide huileux ; il possède en outre une odeur désagréable de goudron ; et se comporte avec les dissolvants comme la schéererite elle-même. Plus ce liquide avait été distillé souvent, moins il donnait de cristaux quand on

l'agitait; arrivait enfin un point où il n'en donnait plus du tout, même la dissolution alcoolique bouillante n'en donnait plus par le refroidissement. J'ai analysé cette substance qu'on pourrait nommer *gyro-schéererite*, j'ai obtenu pour 0,500 gyro-schéererite, donnant encore quelques cristaux,

1,575 acide carbonique. . . . . = 0,4355 carbone.
0,498 eau. . . . . = 0,0553 hydrogène.

J'ai obtenu pour 0,500 gyro-schéererite, ne donnant plus de cristaux,

1re analyse 1,580 acide carbonique = 0,438 carbone.
0,511 eau. . . . . = 0,057 hydrogène.

2e analyse 1,580 acide carbonique = 0,438 carbone.
0,495 eau. . . . . = 0,055 hydrogène.

Les deux substances analysées ne diffèrent pas assez entre elles pour qu'on doive les regarder comme différentes; cela donne pour la moyenne des trois analyses, pour 100,

87,446 carbone.
11,160 hydrogène.
98,606

Ce qui représente pour la composition de la gyro-schéererite la formule C2 H3.

On a trouvé pour 100,

Carbone.	87,446
Hydrogène	11,160
	98,606

Calculé d'après la formule C2 H3 pour 100,

Carbone.	87,10
Hydrogène	10,90
	100,00

Sur l'éther valérianique, *par* GROTE et OTTO, à Brunswick. (Annalen der Pharmacie, vol. XXV, cahier 1, page 62.)

Lorsqu'on distille de l'acide valérianique ou un valérianate avec de l'alcool et de l'acide sulfurique, on obtient une liqueur, qui renferme une grande quantité d'éther valérianique; cet éther s'en sépare en partie de lui-même, en partie par addition d'eau. Il a une odeur pénétrante de fruit et de valériane; il est incolore, d'une pesanteur spécifique de 0,894 à 13°; son point d'ébullition est à 133,5° c.; à peine soluble dans l'eau, il se dissout très-facilement dans l'alcool, l'éther et les huiles.

La combustion avec l'oxide de cuivre a donné les résultats suivants :

0,652	ont fourni	0,635	eau et	1,527	acide carbonique,
0,411	»	0,402	»	0,969	»

Ce qui donne en 100 parties :

	I	II
Carbone.	64,723	64,963
Hydrogéue.	10,736	10,851
Oxygène.	24,541	24,186

Répondant à la composition théorique suivante :

14 at. carbone.	1070,090	65,056
28 — hydrogène.	174,713	10,623
4 — oxygène.	400,000	24,321
	1644,803	100,00

D'après ces résultats, cet éther est formé de :

1 at. acide valérianique. . .	10 C + 18 H + 3 O
1 — éther.	4 C + 10 H + 1 O
1 at. éther valérianique. . . .	14 C + 28 H + 4 O

Les autres propriétés de cet éther sont les mêmes que celles des éthers composés déjà connus. A. G. V.

Manière d'être du verre avec le sulfate d'ammoniaque et dans le vide, *par* R. F. Marchand. (Annalen der Physik und Chemie, vol. XLII, cah. 4, pag. 556.)

Un mélange d'hydrochlorate et de nitrate d'ammoniaque attaque très-fortement le verre, surtout s'il contient du plomb : il en est tout à fait de même du sulfate d'ammoniaque. Comme ce sel, employé à l'état neutre, se transforme, comme on sait, par la chaleur en sel acide, en laissant dégager de l'ammoniaque, nous pouvons le considérer, dans ce cas, comme si c'était une combinaison acide. Si on le chauffe dans un vase de verre, il commence à fondre à environ 140° c. ; jusqu'à 280° c. il n'éprouve pas d'altération ; mais à cette température il se dégage de l'ammoniaque, il se sublime du sulfate et du sulfite d'ammoniaque, et on ne tarde pas alors à remarquer, que le vase de verre est fortement attaqué. Toute la surface intérieure devient matte, parce qu'il y a combinaison de l'acide sulfurique avec la potasse, et passagèrement peut-être de l'ammoniaque avec l'acide silicique. Le plus souvent le vase, qui fréquemment est attaqué jusqu'au milieu du verre, se brise, et des fentes sort une masse saline fixe, blanche, difficilement fusible, que l'on ne tarde pas à reconnaître au chalumeau pour du sulfate de potasse.

J'ai, en outre, remarqué très-souvent que les verres de montre (contenant du plomb) que j'emploie, pour y dessécher des substances dans le vide au-dessus de l'acide sulfurique, sont toujours couverts au bout de quelque temps (deux à quatre semaines environ), de fentes innombrables, et qu'il s'en détache facilement de petits éclats. Il m'a été tout à fait impossible de constater dans ce cas une diminution de poids : ce phénomène ne peut donc pas tenir à

un dégagement d'air enfermé, ainsi que Bischof, qui a fait une remarque semblable, est porté à l'admettre. Je n'ai jamais observé le même fait sur les cloches des machines pneumatiques, ni sur d'autre verre. A. G. V.

Méthode simple pour décolorer complétement sans distillation l'huile de pétrole du commerce, par BÖTTGER. (Annalen der Pharmacie, vol. XXV, cah. 1, pag. 100.)

On ajoute à deux livres d'huile de pétrole ordinaire, renfermées dans un flacon de verre, environ quatre à six onces d'acide sulfurique fumant; on bouche le flacon, on agite le mélange plusieurs fois par jour, et pendant plusieurs jours. Au bout d'une huitaine environ, l'huile sera devenue incolore, et toutes les matières organiques, qui s'y trouvaient mélangées auront été charbonnées par l'acide sulfurique.

Après ce temps on ouvre le flacon, en se garantissant contre l'inspiration du gaz acide sulfureux, qui se dégage en grande quantité du flacon; on fait, à l'aide d'un siphon, passer l'huile dans un autre flacon; on l'agite à plusieurs reprises dans ce dernier avec de l'eau souvent renouvelée; après l'avoir laissée pendant quelque temps en repos, on la verse dans un troisième flacon, où l'on a mis environ trois onces de chaux caustique en fragments, du volume d'un pois; on l'agite encore ici plusieurs fois et avec soin, et enfin on l'abandonne pendant quelque temps au repos. L'huile, purifiée par cette méthode, est parfaitement incolore et très-propre à la conservation du sodium et du potassium, qui, gardés sous elle, restent des années entières sans s'oxider.

Cette méthode, essayée par M. F. Mohr, lui a parfaitement réussi. A. G. V.

Lampe construite avec des filaments d'asbeste ; différence des liqueurs obtenues à l'aide de cet appareil avec l'alcool, l'éther sulfurique, etc., par M. R. Böttger. (Archiv. der pharmacie, vol. XIII, cah. 3, page 266.)

La lampe de M. Böttger consiste en une lampe à esprit de vin ordinaire, dans laquelle une mèche formée d'asbeste de Tyrol, à longs filaments, remplace la mèche de coton. A sa partie supérieure cette mèche est aussi écartée que possible; on y parvient facilement en tiraillant en tout sens, et l'un après l'autre, les filaments de l'asbeste. On humecte cette partie tiraillée de la mèche avec de l'hydrochlorate ammoniaco de platine, réduit en bouillie à l'aide d'un peu d'alcool, de manière à ce que la couronne filamenteuse de la mèche en paraisse tout-à-fait imprégnée : ensuite on chauffe cette partie au rouge avec un chalumeau ; on remplit la lampe d'éther, d'alcool et d'autres liquides analogues ; on la place sur un petit support, puis on pose par-dessus ces deux objets un trépied en fer, et sur celui-ci un chapiteau en verre, de 8 à 12 pouces de haut, offrant à sa partie inférieure environ 3 à 4 pouces de diamètre, avec un rebord recourbé en dedans, de telle sorte que la partie *platinée* de la mèche pénètre à 1 pouce environ de hauteur dans la partie inférieure de ce chapiteau. Au tube d'extraction on adapte le plus hermétiquement possible le vase en verre destiné à recevoir le liquide condensé. A l'aide de trois de ces appareils, M. Böttger a pu, en rafraîchissant la partie supérieure du chapiteau, obtenir en vingt-quatre heures, *plusieurs onces* de liquide ; plus les filaments de la partie *platinée* de la mèche sont fins, plus celle-ci a de force.

L'auteur a soumis l'alcool absolu, les éthers sulfurique, nitreux et acétique, à l'action de son appareil, et a obtenu des liquides différents avec chacun de ces composés.

A. *Liquide obtenu avec l'alcool absolu.*

L'alcool qu'il avait employé avait une pesanteur spécifique de 0,793; celle du liquide obtenu fut de 0,984. Celui-ci était incolore, n'avait pas une odeur désagréable; elle rappelait en quelque sorte celle de l'alcool extrêmement faible; il n'offrait ni saveur ni réaction *acides* ou *alcalines* : soumis pendant quelque temps à l'ébullition avec de l'acide sulfurique concentré, il ne se colora pas du tout. Le nitrate d'argent n'y produisit, même à l'aide de l'ébullition, aucun trouble, ni aucune coloration : traité à chaud par la dissolution de chlorure d'or, il n'y eut aucune réduction de ce métal : quelque fortement qu'on l'eût chauffé préalablement, l'approche d'une allumette en feu n'y détermina aucune inflammation. Il était formé en majeure partie d'eau, tenant en dissolution une trace d'alcool; car lorsqu'on y eut ajouté un excès de carbonate sec de potasse, il se forma à la partie supérieure une couche légère d'alcool, qui s'enflamma très-facilement par l'approche d'une allumette. Comme en outre ce liquide ne forme de combinaison saline avec aucune base, il ne mérite pas le nom d'acide qui lui a été imposé jusqu'à ce jour; mais on obtiendrait un tout autre résultat, en se servant pour la combustion ou l'oxidation incomplètes du *noir de platine* au lieu de la lampe d'asbeste platiné ou de l'éponge de platine. Il se produit alors, ainsi que d'autres chimistes en ont déjà fait depuis longtemps la remarque, une véritable acidification; mais le produit acide est de toute autre nature que celui fourni à l'aide de l'appareil de M. Böttger, par les éthers sulfurique, acétique et nitreux : l'*odeur seule* suffit déjà pour faire reconnaître cette différence.

B. *Acide de l'éther sulfurique.*

Le liquide retiré de l'éther sulfurique, d'une pesanteur spécifique de 0,7251, pèse 1,027. Il est incolore et pré-

sente une réaction *très-acide*. Il a une odeur extrêmement piquante, il attaque fortement les nerfs olfactifs et les yeux, surtout lorsqu'on les chauffe légèrement. Les solutions de nitrate d'argent et de chlorure d'or n'y produisent pas de trouble; mais au bout de quelque temps d'ébullition, il y a réduction de l'argent et de l'or, qui recouvrent (l'or principalement) la totalité des parois internes du vase d'une couche métallique polie. Si on le fait bouillir avec une solution de chlorure de platine, on ne remarque qu'à peu d'endroits des parois intérieures du vase une réduction du platine, mais celle-ci a lieu presque instantanément, si en même temps qu'on chauffe, on ajoute quelques gouttes d'ammoniaque liquide : tout le platine se sépare alors sous forme de noir de platine. L'acide de l'éther sulfurique *dissout complétement* à chaud le deutoxide de mercure, et, dans le cas où cet oxide a été employé en excès, il le transforme en un corps, *d'un blanc de neige s'offrant sous forme de flocons épais*, et qui a beaucoup de ressemblance, par ses caractères extérieurs, avec l'acétate de protoxide de mercure. Additionné à une température moyenne de son volume d'acide sulfurique concentré, il n'est ni troublé ni coloré; mais si on chauffe le mélange, il se colore *en jaune foncé*, sans qu'il y ait une véritable carbonisation. Les vapeurs dégagées, lorsqu'on le chauffe avec l'acide sulfurique, ont une odeur extrêmement pénétrante, rappelant fortement celles de l'acide formique concentré, et affectent vivement les nerfs olfactifs et les yeux. Si on le fait bouillir avec la solution de chloride de mercure, il se sépare beaucoup de calomel d'un blanc de neige, et une trace de mercure métallique; si alors on y ajoute un peu de solution d'iodure de potassium, il se forme de l'iodide de mercure, que l'addition d'une plus grande quantité d'iodure de potassium redissout en donnant lieu à une dissolution claire d'un *beau jaune*; le même phénomène n'a pas lieu, comme nous allons le voir, avec l'*acide de*

l'éther nitreux soumis à semblable traitement. L'acide de l'éther sulfurique dégage avec une vive effervescence l'acide carbonique du carbonate simple et du bicarbonate de soude.

C. *Acide de l'éther nitreux.*

L'éther nitreux employé à ces expériences, avait été récemment préparé, agité avec de la solution de potasse étendue, puis rectifié sur du chlorure de calcium. Il était tout à fait exempt d'acide, et avait à 17° R., une pesanteur spécifique de 0,877. Pour obtenir l'acide de cet éther, il faut avoir la précaution de ne pas trop écarter la mèche d'asbeste *platinée*, parce que l'éther nitreux s'enflamme avec une extrême facilité au contact des filaments d'asbeste chauffés au rouge ; ce phénomène n'a pas du reste aussi facilement lieu avec les autres espèces d'éther. L'acide de l'éther nitreux est incolore ; son odeur est semblable à celle de l'acide de l'éther sulfurique ; elle rappelle cependant encore celle de l'éther nitreux. Dans sa préparation, on voit ordinairement se déposer sur les parois intérieures du chapiteau de verre une petite quantité d'une masse résinoïde, d'un aspect blanc jaunâtre, que Daniell avait déjà également observée. Cet acide offre une réaction acide très-prononcée ; additionné d'acide sulfurique concentré à parties égales, et chauffé, il prend une couleur jaunâtre pâle, moins foncée que l'acide de l'éther sulfurique placé dans les mêmes circonstances. Lorsqu'on le fait bouillir avec une solution de chlorure d'or dans un vase de verre à essais, les parois intérieures de celui-ci ne se recouvrent pas d'une pellicule d'or, mais tout ce métal est précipité à l'état métallique dans une extrême division. Soumis à l'ébullition avec une solution aqueuse de chlorure de platine, il ne réduit pas ce métal ; mais si on ajoute quelques gouttes d'ammoniaque liquide, et qu'on

Avec l'avantage d'être près d'Utznach, j'ai pu me procurer une quantité assez considérable de bois fossile : pour en extraire la schéererite, je l'ai réduit en petits morceaux que j'ai traités, par l'alcool bouillant, à 90 pour cent; le liquide filtré était brun, je l'ai évaporé à un tiers et laissé refroidir; il s'est déposé une grande quantité de cristaux, que j'ai purifiés, par une suite de lavages à l'alcool froid, d'expressions et de cristallisations; ils formaient alors des lames grandes, minces, jouissant de toutes les propriétés de la substance fossile. Il m'a été impossible d'obtenir des cristaux assez distincts pour en déterminer la forme; il se forme toujours des lames avec une très-grande facilité (1).

Pour l'analyse les cristaux ont été fondus, ce qui a eu lieu à 114 degrés sans dégagement d'eau. Par refroidissement, ils se sont pris en une masse blanche, cristalline, inodore, insipide et très-fragile.

J'ai obtenu, pour 0,500 de ces cristaux fondus pour la première analyse,

0,333 eau	=	0,0376 hydrogène.
1,665 acide carbonique	=	0,4604 carbone.
		0,[illegible] perte.

Pour la seconde analyse,

0,335 eau	=	0,0372 hydrogène.
1,680 acide carbonique	=	0,4645 carbone.
		0,0017 excès.

(1) Depuis que cette note est écrite, M. Krause est parvenu à obtenir des cristaux très-distincts de schéererite, en faisant évaporer très-lentement (pendant sept à huit jours) une dissolution alcoolique très-étendue. Ces cristaux sont de longues aiguilles de 3 à 6 lignes, très-minces, un peu plus larges qu'épaisses, appartenant au système clinorhomboïdal. Les arêtes aiguës parallèles au grand axe sont remplacées par une face. Les extrémités du cristal sont terminées probablement par quatre faces inégales; nous n'avons pas bien pu les voir à la loupe.

La moyenne de ces deux analyses pour 100 de substance donne,

7,420	hydrogène.
92,490	carbone.
99,910	

Ce qui représente pour la composition de la formule C H
On a trouvé pour 100,

Hydrogène.	7,420
Carbone	92,490
	99,910

Calculé d'après la formule C H, on a pour 100,

Hydrogène.	7,56
Carbone	92,44
	100,00

D'après cela la schéererite est un hydrogène carboné, dont les éléments sont dans la même proportion que dans la benzine. Il m'a été impossible de déterminer le poids atomique de cette substance, parce qu'elle est très-indifférente ; je n'ai pu la combiner à aucun corps, et parce qu'elle ne peut être chauffée jusqu'à l'ébullition sans être décomposée. M. Macaire assure que la schéererite distille sans changement. Malgré cette assertion, je n'ai pu la purifier par ce moyen ; après plusieurs rectifications j'ai obtenu un résidu charbonneux très-considérable et un produit incolore, facile à reconnaître par ses propriétés physiques, comme étant différent de la substance primitive. Il fond à la température de la main, ne redevient pas solide même après plusieurs jours de repos ; si on l'agite, il se prend en cristaux lamelleux qui restent imprégnés d'un liquide huileux ; il possède en outre une odeur désagréable de goudron ; et se comporte avec les dissolvants comme la schéererite elle-même. Plus ce liquide avait été distillé souvent, moins il donnait de cristaux quand on

l'agitait; arrivait enfin un point où il n'en donnait plus du tout, même la dissolution alcoolique bouillante n'en donnait plus par le refroidissement. J'ai analysé cette substance qu'on pourrait nommer *gyro-schéererite*, j'ai obtenu pour 0,500 gyro-schéererite, donnant encore quelques cristaux,

1,575 acide carbonique.	=	0,4355 carbone.
0,498 eau.	=	0,0553 hydrogène.

J'ai obtenu pour 0,500 gyro-schéererite, ne donnant plus de cristaux,

1^re^ analyse	1,580 acide carbonique	=	0,438 carbone.
	0,511 eau.	=	0,057 hydrogène.
2^e^ analyse	1,580 acide carbonique	=	0,438 carbone.
	0,495 eau.	=	0,055 hydrogène.

Les deux substances analysées ne diffèrent pas assez entre elles pour qu'on doive les regarder comme différentes; cela donne pour la moyenne des trois analyses, pour 100,

87,446 carbone.
11,160 hydrogène.
98,606

Ce qui représente pour la composition de la gyro-schéererite la formule C2 H3.

On a trouvé pour 100,

Carbone.	87,446
Hydrogène	11,160
	98,606

Calculé d'après la formule C2 H3 pour 100,

Carbone.	87,10
Hydrogène	10,90
	100,00

Sur l'éther valérianique, *par* GROTE et OTTO, à Brunsvick. (Annalen der Pharmacie, vol. XXV, cahier 1, page 62.)

Lorsqu'on distille de l'acide valérianique ou un valérianate avec de l'alcool et de l'acide sulfurique, on obtient une liqueur, qui renferme une grande quantité d'éther valérianique; cet éther s'en sépare en partie de lui-même, en partie par addition d'eau. Il a une odeur pénétrante de fruit et de valériane; il est incolore, d'une pesanteur spécifique de 0,894 à 13°; son point d'ébullition est à 133,5° c.; à peine soluble dans l'eau, il se dissout très-facilement dans l'alcool, l'éther et les huiles.

La combustion avec l'oxide de cuivre a donné les résultats suivants :

0,652 ont fourni	0,635 eau et	1,527	acide carbonique,
0,411 »	0,402 »	0,969	»

Ce qui donne en 100 parties :

	I	II
Carbone	64,723	64,963
Hydrogène	10,736	10,851
Oxygène	24,541	24,186

Répondant à la composition théorique suivante :

14 at. carbone	1070,090	65,056
28 — hydrogène	174,713	10,623
4 — oxygène	400,000	24,321
	1644,803	100,00

D'après ces résultats, cet éther est formé de :

1 at. acide valérianique	10 C + 18 H + 3 O
1 — éther	4 C + 10 H + 1 O
1 at. éther valérianique	14 C + 28 H + 4 O

Les autres propriétés de cet éther sont les mêmes que celles des éthers composés déjà connus. A. G. V.

Manière d'être du verre avec le sulfate d'ammoniaque et dans le vide, *par* R. F. Marchand. (Annalen der Physik und Chemie, vol. XLII, cah. 4, pag. 556.)

Un mélange d'hydrochlorate et de nitrate d'ammoniaque attaque très-fortement le verre, surtout s'il contient du plomb : il en est tout à fait de même du sulfate d'ammoniaque. Comme ce sel, employé à l'état neutre, se transforme, comme on sait, par la chaleur en sel acide, en laissant dégager de l'ammoniaque, nous pouvons le considérer, dans ce cas, comme si c'était une combinaison acide. Si on le chauffe dans un vase de verre, il commence à fondre à environ 140° c.; jusqu'à 280° c. il n'éprouve pas d'altération ; mais à cette température il se dégage de l'ammoniaque, il se sublime du sulfate et du sulfite d'ammoniaque, et on ne tarde pas alors à remarquer, que le vase de verre est fortement attaqué. Toute la surface intérieure devient matte, parce qu'il y a combinaison de l'acide sulfurique avec la potasse, et passagèrement peut-être de l'ammoniaque avec l'acide silicique. Le plus souvent le vase, qui fréquemment est attaqué jusqu'au milieu du verre, se brise, et des fentes sort une masse saline fixe, blanche, difficilement fusible, que l'on ne tarde pas à reconnaître au chalumeau pour du sulfate de potasse.

J'ai, en outre, remarqué très-souvent que les verres de montre (contenant du plomb) que j'emploie, pour y dessécher des substances dans le vide au-dessus de l'acide sulfurique, sont toujours couverts au bout de quelque temps (deux à quatre semaines environ), de fentes innombrables, et qu'il s'en détache facilement de petits éclats. Il m'a été tout à fait impossible de constater dans ce cas une diminution de poids : ce phénomène ne peut donc pas tenir à

un dégagement d'air enfermé, ainsi que Bischof, qui a fait une remarque semblable, est porté à l'admettre. Je n'ai jamais observé le même fait sur les cloches des machines pneumatiques, ni sur d'autre verre. A. G. V.

Méthode simple pour décolorer complétement sans distillation l'huile de pétrole du commerce, *par* BÖTTGER. (Annalen der Pharmacie, vol. XXV, cah. 1, pag. 100.)

On ajoute à deux livres d'huile de pétrole ordinaire, renfermées dans un flacon de verre, environ quatre à six onces d'acide sulfurique fumant; on bouche le flacon, on agite le mélange plusieurs fois par jour, et pendant plusieurs jours. Au bout d'une huitaine environ, l'huile sera devenue incolore, et toutes les matières organiques, qui s'y trouvaient mélangées auront été charbonnées par l'acide sulfurique.

Après ce temps on ouvre le flacon, en se garantissant contre l'inspiration du gaz acide sulfureux, qui se dégage en grande quantité du flacon; on fait, à l'aide d'un siphon, passer l'huile dans un autre flacon; on l'agite à plusieurs reprises dans ce dernier avec de l'eau souvent renouvelée; après l'avoir laissée pendant quelque temps en repos, on la verse dans un troisième flacon, où l'on a mis environ trois onces de chaux caustique en fragments, du volume d'un pois; on l'agite encore ici plusieurs fois et avec soin, et enfin on l'abandonne pendant quelque temps au repos. L'huile, purifiée par cette méthode, est parfaitement incolore et très-propre à la conservation du sodium et du potassium, qui, gardés sous elle, restent des années entières sans s'oxider.

Cette méthode, essayée par M. F. Mohr, lui a parfaitement réussi. A. G. V.

Lampe construite avec des filaments d'asbeste ; différence des liqueurs obtenues à l'aide de cet appareil avec l'alcool, l'éther sulfurique, etc., *par* M. R. Böttger. (Archiv. der pharmacie, vol. XIII, cah. 3, page 266.)

La lampe de M. Böttger consiste en une lampe à esprit de vin ordinaire, dans laquelle une mèche formée d'asbeste de Tyrol, à longs filaments, remplace la mèche de coton. A sa partie supérieure cette mèche est aussi écartée que possible; on y parvient facilement en tiraillant en tout sens, et l'un après l'autre, les filaments de l'asbeste. On humecte cette partie tiraillée de la mèche avec de l'hydrochlorate ammoniaco de platine, réduit en bouillie à l'aide d'un peu d'alcool, de manière à ce que la couronne filamenteuse de la mèche en paraisse tout-à-fait imprégnée : ensuite on chauffe cette partie au rouge avec un chalumeau ; on remplit la lampe d'éther, d'alcool et d'autres liquides analogues ; on la place sur un petit support, puis on pose par-dessus ces deux objets un trépied en fer, et sur celui-ci un chapiteau en verre, de 8 à 12 pouces de haut, offrant à sa partie inférieure environ 3 à 4 pouces de diamètre, avec un rebord recourbé en dedans, de telle sorte que la partie *platinée* de la mèche pénètre à 1 pouce environ de hauteur dans la partie inférieure de ce chapiteau. Au tube d'extraction on adapte le plus hermétiquement possible le vase en verre destiné à recevoir le liquide condensé. A l'aide de trois de ces appareils, M. Böttger a pu, en rafraîchissant la partie supérieure du chapiteau, obtenir en vingt-quatre heures, *plusieurs onces* de liquide ; plus les filaments de la partie *platinée* de la mèche sont fins, plus celle-ci a de force.

L'auteur a soumis l'alcool absolu, les éthers sulfurique, nitreux et acétique, à l'action de son appareil, et a obtenu des liquides différents avec chacun de ces composés.

A. *Liquide obtenu avec l'alcool absolu.*

L'alcool qu'il avait employé avait une pesanteur spécifique de 0,793; celle du liquide obtenu fut de 0,984. Celui-ci était incolore, n'avait pas une odeur désagréable; elle rappelait en quelque sorte celle de l'alcool extrêmement faible; il n'offrait ni saveur ni réaction *acides* ou *alcalines* : soumis pendant quelque temps à l'ébullition avec de l'acide sulfurique concentré, il ne se colora pas du tout. Le nitrate d'argent n'y produisit, même à l'aide de l'ébullition, aucun trouble, ni aucune coloration : traité à chaud par la dissolution de chlorure d'or, il n'y eut aucune réduction de ce métal : quelque fortement qu'on l'eût chauffé préalablement, l'approche d'une allumette en feu n'y détermina aucune inflammation. Il était formé en majeure partie d'eau, tenant en dissolution une trace d'alcool; car lorsqu'on y eut ajouté un excès de carbonate sec de potasse, il se forma à la partie supérieure une couche légère d'alcool, qui s'enflamma très-facilement par l'approche d'une allumette. Comme en outre ce liquide ne forme de combinaison saline avec aucune base, il ne mérite pas le nom d'acide qui lui a été imposé jusqu'à ce jour : mais on obtiendrait un tout autre résultat, en se servant pour la combustion ou l'oxidation incomplètes du *noir de platine* au lieu de la lampe d'asbeste platiné ou de l'éponge de platine. Il se produit alors, ainsi que d'autres chimistes en ont déjà fait depuis longtemps la remarque, une véritable acidification ; mais le produit acide est de toute autre nature que celui fourni à l'aide de l'appareil de M. Böttger, par les éthers sulfurique, acétique et nitreux : l'*odeur seule* suffit déjà pour faire reconnaître cette différence.

B. *Acide de l'éther sulfurique.*

Le liquide retiré de l'éther sulfurique, d'une pesanteur spécifique de 0,7251, pèse 1,027. Il est incolore et pré-

sente une réaction *trés-acide*. Il a une odeur extrêmement piquante, il attaque fortement les nerfs olfactifs et les yeux, surtout lorsqu'on les chauffe légèrement. Les solutions de nitrate d'argent et de chlorure d'or n'y produisent pas de trouble; mais au bout de quelque temps d'ébullition, il y a réduction de l'argent et de l'or, qui recouvrent (l'or principalement) la totalité des parois internes du vase d'une couche métallique polie. Si on le fait bouillir avec une solution de chlorure de platine, on ne remarque qu'à peu d'endroits des parois intérieures du vase une réduction du platine, mais celle-ci a lieu presque instantanément, si en même temps qu'on chauffe, on ajoute quelques gouttes d'ammoniaque liquide : tout le platine se sépare alors sous forme de noir de platine. L'acide de l'éther sulfurique *dissout complétement* à chaud le deutoxide de mercure, et, dans le cas où cet oxide a été employé en excès, il le transforme en un corps, *d'un blanc de neige s'offrant sous forme de flocons épais*, et qui a beaucoup de ressemblance, par ses caractères extérieurs, avec l'acétate de protoxide de mercure. Additionné à une température moyenne de son volume d'acide sulfurique concentré, il n'est ni troublé ni coloré; mais si on chauffe le mélange, il se colore *en jaune foncé*, sans qu'il y ait une véritable carbonisation. Les vapeurs dégagées, lorsqu'on le chauffe avec l'acide sulfurique, ont une odeur extrêmement pénétrante, rappelant fortement celles de l'acide formique concentré, et affectent vivement les nerfs olfactifs et les yeux. Si on le fait bouillir avec la solution de chloride de mercure, il se sépare beaucoup de calomel d'un blanc de neige, et une trace de mercure métallique; si alors on y ajoute un peu de solution d'iodure de potassium, il se forme de l'iodide de mercure, que l'addition d'une plus grande quantité d'iodure de potassium redissout en donnant lieu à une dissolution claire d'un *beau jaune*; le même phénomène n'a pas lieu, comme nous allons le voir, avec l'*acide de*

l'éther nitreux soumis à semblable traitement. L'acide de l'éther sulfurique dégage avec une vive effervescence l'acide carbonique du carbonate simple et du bicarbonate de soude.

C. *Acide de l'éther nitreux.*

L'éther nitreux employé à ces expériences, avait été récemment préparé, agité avec de la solution de potasse étendue, puis rectifié sur du chlorure de calcium. Il était tout à fait exempt d'acide, et avait à 17° R., une pesanteur spécifique de 0,877. Pour obtenir l'acide de cet éther, il faut avoir la précaution de ne pas trop écarter la mèche d'asbeste *platinée*, parce que l'éther nitreux s'enflamme avec une extrême facilité au contact des filaments d'asbeste chauffés au rouge; ce phénomène n'a pas du reste aussi facilement lieu avec les autres espèces d'éther. L'acide de l'éther nitreux est incolore; son odeur est semblable à celle de l'acide de l'éther sulfurique; elle rappelle cependant encore celle de l'éther nitreux. Dans sa préparation, on voit ordinairement se déposer sur les parois intérieures du chapiteau de verre une petite quantité d'une masse résinoïde, d'un aspect blanc jaunâtre, que Daniell avait déjà également observée. Cet acide offre une réaction acide très-prononcée; additionné d'acide sulfurique concentré à parties égales, et chauffé, il prend une couleur jaunâtre pâle, moins foncée que l'acide de l'éther sulfurique placé dans les mêmes circonstances. Lorsqu'on le fait bouillir avec une solution de chlorure d'or dans un vase de verre à essais, les parois intérieures de celui-ci ne se recouvrent pas d'une pellicule d'or, mais tout ce métal est précipité à l'état métallique dans une extrême division. Soumis à l'ébullition avec une solution aqueuse de chlorure de platine, il ne réduit pas ce métal; mais si on ajoute quelques gouttes d'ammoniaque liquide, et qu'on

continue de chauffer le mélange, il se sépare un peu d'hydrochlorate ammoniaco de platine, sans que cependant le platine se réduise, même après une ébullition prolongée. Lorsqu'on le fait bouillir longtemps avec du deutoxide de mercure, la majeure portion de cet oxide est réduite à l'état de mercure métallique, reconnaissable en partie sous forme d'une pellicule grise, mince, à la surface du liquide, en partie sous celle de globules gris, extrêmement divisés; mais une autre portion de l'oxide donne en se dissolvant une liqueur incolore, d'où l'hydrosulfate d'ammoniaque précipite du sulfure de mercure, et la solution d'iodure de potassium du protoïodure de mercure d'une belle couleur jaune, différence qui le distingue de l'acide de l'éther sulfurique. Lorsqu'on le fait bouillir avec la solution de nitrate d'argent, tout l'argent est séparé à l'état métallique. Le même traitement avec *la solution de chloride de mercure* produit la séparation d'une très-grande quantité de protochlorure de mercure, et d'un peu de mercure métallique; si, après que cette séparation a eu lieu, on ajoute à la liqueur chaude de la solution d'iodure de potassium, il se forme de l'iodure rouge de mercure, que l'addition d'une plus grande quantité d'iodure de potassium redissout; mais alors la dissolution n'est pas jaune, mais *incolore*. Bien que l'acide de l'éther nitreux offre, comme il a été dit plus haut, une réaction *acide* très-prononcée, l'addition d'une solution de carbonate et même de bicarbonate de soude n'y produit pas *la moindre effervescence, ni aucun dégagement d'acide carbonique*, lors même qu'on chauffe légèrement le mélange.

D. *Acide de l'éther acétique.*

Il avait été préparé avec un éther acétique exempt d'acide, qui avait une pesanteur spécifique de = 0,876 : il pèse 0,992; il est incolore; son odeur n'est pas dés-

agréable, ni aussi pénétrante que celle des deux acides précédents; elle rappelle celle de l'éther acétique. Il rougit le papier de tournesol; il reste *complétement incolore,* lorsqu'on le fait bouillir avec un volume égal au sien d'acide sulfurique concentré; il ne sépare pas d'or d'une solution de chlorure de ce métal à la chaleur de l'ébullition; l'eau de chaux et l'acétate de plomb n'exercent sur lui aucune action. Si on le soumet à une ébullition prolongée avec une solution de chloride de platine, ce dernier ne se réduit pas : on a beau ajouter à la liqueur encore chaude quelques gouttes ou bien un excès d'ammoniaque liquide, il n'y a dans aucun des deux cas formation d'un précipité jaune d'hydrochlorate ammoniaco de platine, ainsi qu'on l'observe cependant avec l'acide de l'éther nitreux, soumis à un traitement semblable. Lorsqu'on le fait bouillir avec du deutoxide de mercure, il n'y a aucune trace de réduction; toutefois la liqueur filtrée donne lieu par l'addition de l'hydrosulfate d'ammoniaque à un précipité de sulfure de mercure. La solution de nitrate d'argent produit aussitôt dans cet acide un *nuage blanc* abondant, et au bout de quelque temps un précipité floconneux, blanc-grisâtre, qui se forme encore plus promptement, lorsqu'on chauffe légèrement la liqueur. L'ammoniaque liquide dissout facilement ce précipité. Si on fait bouillir l'acide avec une solution de chloride de mercure, il n'y a séparation ni de calomel, ni de mercure métallique; la liqueur reste parfaitement claire. Mêlé avec du bicarbonate de soude, il ne détermine *aucun dégagement* d'acide carbonique, lors même qu'on chauffe légèrement le mélange.

M. Böttger pense que ce petit nombre d'expériences rend déjà très-vraisemblable la différence totale qui existe entre les acides d'éthers; toutefois il se propose, pour acquérir sur ce sujet une certitude complète, de faire encore plus tard des expériences comparatives sur les sels préparés avec ces acides, et de communiquer les résultats qu'il aura obtenus. A. G. V.

Examen chimique des framboises (fructus rubi idæi), par L.-F. Bley. (Archiv. der pharmacie, vol. XIII, cah. 3, page 248.)

Les framboises sont, d'après les recherches de M. Bley, composées de

Huile essentielle,
Acide citrique,
Acide malique,
Matière colorante rouge,
Sucre cristallisable,
Eau,
Mucilage insoluble,
Fibres végétales.

Les cendres de ces fruits contiennent :

Carbonate Phosphate Hydrochlorate	de potasse,
Carbonate Phosphate	de chaux et de magnésie,
Silice,	
Oxide de fer.	

Le principe le plus intéressant est assurément celui qui constitue l'arôme de ces fruits, et que M. Bley attribue à une huile essentielle. Voici le procédé qu'il a suivi pour l'obtenir, procédé qu'il avait déjà employé avec succès pour se procurer celle de l'abricot.

Une certaine quantité de framboises mûres, environ trente livres, furent, après l'expression du suc, soumises à la distillation avec de l'eau. On obtint un produit saturé, qui, par un long repos, laissa séparer une assez grande quantité de petits flocons d'une huile essentielle concrète; une

partie s'éleva à la surface, l'autre partie tomba au fond. Après avoir été recueillis avec la plus grande précaution sur un filtre de papier fin, ils se montrèrent si adhérents au papier, qu'ils ne purent en être détachés sans beaucoup de perte; le filtre fut donc arrosé et épuisé par de l'éther. La liqueur éthérée, évaporée à la chaleur de la main ou bien par l'exposition à une température très-modérée, laissa une petite quantité d'un liquide aqueux contenant des parcelles d'huile essentielle, sous formes de petites écailles micacées dont une partie nageait dans la liqueur, tandis que l'autre partie tombait au fond du vase, ce qui semble indiquer une pesanteur spécifique différente, ainsi qu'on l'observe avec les huiles essentielles de différents végétaux, avec l'essence de girofle par exemple. Aux parois de la capsule, dans laquelle on avait abandonné la solution éthérée, on aperçut un cercle d'une substance grasse résineuse d'un vert jaunâtre, qui se comporta comme la chlorophylle, et qui peut-être provenait de quelques sépales de calices, encore adhérents aux fruits, et qui avait pu être entraînée à la distillation.

Cette huile essentielle, examinée aussi bien que le permettait sa très-petite quantité, qui, en outre de celle restée en dissolution de l'eau, pouvait être évaluée à 5 grains environ, a offert les propriétés suivantes :

Elle est soluble dans l'éther et dans l'alcool, et leur communique une odeur et une saveur très-prononcées de framboise.

Elle est soluble dans l'eau, ainsi que le fait voir la préparation de l'eau de framboises.

Elle est soluble également dans l'ammoniaque et dans la potasse caustique sans saponification; chauffée avec la solution de ce dernier alcali, elle répand une odeur de violettes.

L'acide sulfurique concentré y produit à peine à froid

une coloration faiblement jaunâtre, sans destruction de l'odeur de framboise; à chaud on observe une couleur violette brunâtre et un dégagement d'acide sulfureux.

La matière colorante rouge des framboises est semblable à celle trouvée par Berzélius dans les fruits rouges et dans les feuilles colorées en rouge en automne (1).

A.-G. V.

Action du chlore sur les sulfures métalliques, combinaison de chlore et de soufre correspondant à l'acide sulfureux, par HENRI ROSE. (Annalen der physik, und chemie, vol. XLII, cah. 4, p. 517.)

M. Henri Rose, après avoir successivement passé en revue l'action du chlore sur les sulfures d'étain, de titane, d'antimoine, d'arsenic et de selenium, se résume ainsi : de ces expériences, il résulte que plusieurs chlorures métalliques volatils peuvent former avec un chloride de soufre non susceptible d'être obtenu isolé et de composition analogue à celle de l'acide sulfureux des combinaisons doubles, qui souvent par l'action renouvelée de la chaleur, se décomposent en chlorure de soufre, en chlore et en chlorure métallique. De tous ces chlorures, c'est le chloride d'étain qui forme avec le chloride de soufre la combinaison la mieux caractérisée; celle-ci peut être obtenue en gros cristaux bien formés, et n'est pas décomposable par la chaleur, comme les autres combinaisons.

Lorsque j'ai commencé cette série de recherches, je croyais que les combinaisons décrites pourraient être considérées comme de vrais chloro-sels (analogues aux sulfo et oxy-sels), puisqu'il est évident que le chloride de soufre $S\,Cl^2$, pourrait beaucoup mieux fournir des chloro-sels avec les chlorures métalliques basiques, que les chlorides de mercure, d'or, de platine et de métaux semblables avec les mêmes chlorures, combinaisons que Bonsdorff considère comme de vrais chloro-sels. Toutefois je dus renoncer aussitôt à cette opinion, lorsque j'eus trouvé que le chloride

(1) *Voyez* Journal de Pharmacie, tom. XXIII, pag. 337.

de soufre ne se combine qu'avec les chlorures métalliques, dont les oxides de la composition correspondante forment des acides, comme les chlorides analogues à l'oxide d'étain, à l'acide titanique, à l'acide antimonique. Quant aux chlorures métalliques, dont les oxides de la composition correspondante forment des bases énergiques, comme les chlorures de plomb, d'argent, de cuivre, de cobalt, de nickel, de manganèse, etc., le chloride de soufre ne peut pas se combiner avec eux; du moins on ne peut pas l'obtenir combiné avec ces chlorures, en traitant les sulfures correspondants par du chlore gazeux. Tandis que les sulfides d'étain et de titane, ainsi que les combinaisons de l'arsenic avec le soufre sont décomposés complétement même à froid par le chlore gazeux, et que le sulfure d'antimoine l'est à une chaleur extrêmement faible; les sulfures de plomb, de cuivre et des autres métaux, qui viennent d'être nommés, ne sont pas du tout décomposés à froid, et ne le sont par une chaleur soutenue qu'avec une extrême lenteur et d'une manière incomplète, de telle sorte par exemple que l'entière décomposition de quelques grammes de sulfure de plomb exige plusieurs jours d'une chaleur continuelle. Mais il ne se forme aussi alors que du chlorure de plomb, qui reste dans le vase et du chlorure de soufre ordinaire, qui passe à la distillation et qui a une couleur jaune, s'il n'y a qu'un dégagement de chlore extrêmement faible, et une couleur brune, si ce dégagement est abondant. Les combinaisons du soufre avec le fer sont les seules, qui se laissent plus facilement décomposer par le chlore gazeux que les autres, mais dans ce cas également la chaleur est nécessaire et il ne se forme pas de combinaison; il passe à la distillation du chlorure de soufre, et il se sublime du chloride de fer. Au contraire le sulfure de manganèse, si facilement décomposable par les acides les plus faibles, n'est, comme les autres sulfures métalliques basiques, presque pas décomposé par le chlore gazeux; ce n'est qu'à une forte chaleur qu'il distille une quantité extrêmement faible de chlorure de soufre. Il en est de même du sulfure de chrôme; la raison de ce fait est, à mon avis, que peut-

être il n'y a pas à l'état isolé de combinaisons plus élevées du chlore avec le manganèse et le chrôme que le chlorure de manganèse ($Mn\,Cl^2$) et de chloride de chrôme ($Cr\,Cl^3$). J'ai montré que le chloride de chrôme plus élevé ($Cr\,Cl^3$) ne peut être obtenu qu'en combinaison avec l'acide chromique, et j'ai rendu vraisemblable que le manganèse présente un phénomène semblable.

Les combinaisons du chloride de soufre avec des chlorures métalliques volatils, peuvent très-bien, si on veut les considérer comme analogues aux combinaisons oxygénées, être comparées aux acides doubles, que forment avec des acides plus énergiques les oxides analogues à ces chlorures métalliques volatils. On sait que l'oxide d'étain, l'acide titanique et l'acide antimonique, forment avec des acides plus énergiques des combinaisons dans des proportions déterminées, qui sont en partie insolubles dans l'eau.

Je dois encore mentionner une circonstance, qui mérite peut-être considération. Tandis que le sulfure d'antimoine pur, même à l'état pulvérisé, n'est pas attaqué à froid par le chlore gazeux, et que les combinaisons de métaux basiques avec le soufre, tels que les sulfures de plomb, de cuivre, etc., résistent longtemps à la décomposition par le chlore, même lorsqu'on les chauffe, les combinaisons naturelles du sulfure d'antimoine avec les sulfures de plomb, de cuivre, etc., qui doivent être considérées comme des sulfo-sels, se décomposent complétement même à froid par le chlore; il suffit même souvent de les mettre en contact en fragments entiers avec ce gaz. L'action ultérieure de la chaleur n'est nécessaire que pour séparer par la distillation les chlorures volatils de ceux qui ne le sont pas.

J'ai déjà dit dans une autre occasion, que pour analyser les combinaisons naturelles du sulfure d'antimoine et du sulfure d'arsenic avec les sulfures des métaux basiques, il n'y a pas de méthode préférable à celle par le chlore. Toutefois cette méthode ne convient pas du tout, ainsi qu'il résulte de ce qui vient d'être dit, pour l'ana-

lyse des sulfures des métaux basiques, ni même pour celle des combinaisons d'antimoine ou d'arsenic métalliques avec des sulfures métalliques (*nickelglanz*, *glanzkobalt*, *arsenikkies*), parce que ces dernières combinaisons ne sont non plus décomposées qu'avec beaucoup de difficultés et de lenteur par le chlore gazeux.

Je puis encore ajouter l'observation que le chloride de soufre, $S\,Cl^2$, n'est pas le degré le plus élevé de la combinaison du chlore avec le soufre. J'ai réussi à préparer un chloride de soufre, d'une composition correspondante à celles de l'acide sulfurique, $S\,Cl^3$ et qui dans sa décomposition par l'eau se transforme en acide sulfurique et en acide chlorhydrique.

Observations sur le chlorure de soufre ($S+Cl$).

Le chlorure de soufre se distingue de toutes les autres combinaisons de chlore volatiles par le manque d'analogie dans ses propriétés. On sait que celles-ci traitées par l'eau se décomposent en acide chlorhydrique et en un acide oxygéné, formé par le corps combiné avec le chlore et par l'oxygène de l'eau. Un petit nombre de combinaisons de chlore laissent déposer une partie du corps combiné avec le chlore, parce qu'il n'existe pas d'acide oxygéné qui leur corresponde. C'est le cas des chlorures de tellure et de selenium, qui, traités par l'eau, laissent un résidu de tellure et de selenium, tandis qu'il se forme de l'acide chlorhydrique et des acides tellureux et seleníeux.

Le chlorure de soufre laisse aussi dans son traitement par l'eau du soufre indissous : mais on sait avec quelle difficulté et quelle lenteur celui-ci se sépare. Précédemment, lorsqu'on croyait le chlorure de soufre composé d'une manière analogue à l'acide hyposulfureux, répondant ainsi à la formule $S+Cl$, on était assez généralement d'avis que le soufre, qui se sépare, provient de la décomposition de l'acide hyposulfureux formé dans le traitement par l'eau, que le chlorure de soufre se décompose par l'action de l'eau en acide chlorhydrique et en acide hyposulfureux, et que celui-ci se transforme en soufre et en acide sulfureux. Mais

il y a déjà longtemps que *Bucholz* et *Berthollet* ont indiqué de l'acide sulfurique parmi les produits de décomposition du chlorure de soufre par l'eau. Ce fait, qui est très-exact, n'a cependant pas été consigné dans la majeure partie des traités modernes de chimie et de tous les ouvrages, que j'ai consultés à cet égard, il n'y a que le traité de chimie de M. Dumas (t. I, p. 223), qui en fasse mention. L'acide sulfurique, qui se forme dans la décomposition du chlorure de soufre par l'eau, ne se produit pas, comme je m'en suis convaincu souvent, par l'oxidation de l'acide sulfureux à l'aide de l'oxygène de l'air atmosphérique. On peut découvrir sa présence, en employant de l'eau privée d'air, et empêchant avec le plus grand soin l'accès de celui-ci. Une chlorure de soufre, qui contient un très-grand excès de soufre en dissolution, donne aussi de l'acide sulfurique parmi ses produits de décomposition par l'eau, de telle sorte que l'on ne peut pas émettre l'opinion que l'acide sulfurique est peut-être formé par l'excès de chlore du chlorure de soufre dans sa décomposition par l'eau. Le chlorure de soufre, quelle que soit sa composition, se transforme donc par l'action de l'eau en acide chlorhydrique, en acide sulfurique et en acide hyposulfureux; celui-ci se décompose en outre lentement en acide sulfureux et en soufre; il se dépose encore avec ce dernier le soufre, que le chlorure de soufre tient en dissolution.

Mais le chloride de soufre $S\,Cl^2$ dans sa combinaison avec le chloride d'étain, avec le chloride de titane et le chloride d'antimoine possède aussi cette même propriété de se décomposer en acide chlorhydrique, en acide sulfurique et en acide hyposulfureux. Il me paraît donc très-vraisemblable que le chlorure de soufre, tel qu'il se forme par l'action du chlore en excès sur le soufre, contient le chloride de soufre, qui se produit par la réaction du chlore sur les sulfures d'étain, de titane et d'antimoine. Mais ce n'est qu'en combinaison avec les chlorides les plus élevés de ces métaux que le soufre peut absorber assez de chlore, pour former le chloride $S\,Cl^2$ répondant à l'acide sulfureux. Vraisemblablement ce chloride de soufre ne peut être isolé

à l'état pur, il ne saurait exister qu'en combinaison soit avec ces chlorides, soit avec le soufre, qu'il peut dissoudre en toute proportion.

D'après cette opinion, tout chlorure de soufre provenant de l'action du chlore sur le soufre, est donc du chloride de soufre $S Cl^2$, qui contient du soufre en dissolution. En outre du soufre, le chloride de soufre paraît pouvoir dissoudre beaucoup d'autres substances, sans perdre sa propriété caractéristique de se décomposer par l'eau en acide sulfurique et en acide hyposulfureux. Dans un mémoire, que je publierai dans un des prochains numéros de ces Annales, je chercherai à montrer que l'acide sulfurique anhydre peut être absorbé en très-grande quantité par le chlorure de soufre.

J'ai cherché précédemment à prouver, que la combinaison du chlore avec le soufre, dans laquelle les deux éléments sont combinés à atomes égaux $S+Cl$ a une certaine stabilité en ce sens qu'on peut la séparer par distillation et sans décomposition d'un chlorure de soufre, qui contient encore plus de soufre, et que ce produit de la distillation a toujours une composition égale. On doit donc être conduit à l'opinion, que ce produit est une combinaison chimique définie. Si cependant on l'admet, la formule chimique rationnelle pour cette combinaison serait non $S+Cl$, mais d'après l'opinion énoncée plus haut, $S Cl^2+3 S$.

Que cette combinaison soit volatile à une température plus basse que le soufre, et que ce dernier corps ne laisse pas de résidu à la distillation, c'est ce qui ne peut pas surprendre, attendu que des corps moins volatils associés à d'autres plus volatils, distillent à des températures plus basses, que si on les chauffait seuls sans ceux-ci; si dans cette volatilisation, il peut souvent passer à la distillation des combinaisons à composition définie, c'est un phénomène que nous présentent les combinaisons de l'alcool et de l'acide chlorhydrique avec l'eau.

J'ai précédemment fait remarquer qu'il m'a été impossible d'obtenir une combinaison stable de chlore et de

soufre, qui répondît à la composition $S + Cl$. M. Dumas prétend cependant l'avoir obtenue à l'état isolé. Il résulte des expériences citées plus haut, qu'elle peut du moins exister en combinaison avec le chlorure d'arsenic $AS Cl^3$. Si on admet que c'est aussi une combinaison chimique définie, la formule est $S Cl^2 + S$, et celle pour la combinaison mentionnée plus haut de ce chlorure de soufre avec le chlorure d'arsenic qui a été précédemment représentée par $AS Cl^3 + 3 S Cl$ devrait l'être à proprement parler par $2 AS Cl^3 + 3 S Cl^2 + 3 S$. Il est évident que si le sulfure d'arsenic ne donne pas avec le chlore des combinaisons analogues à celles du sulfure d'étain et du sulfure d'antimoine, c'est que le chloride de soufre $S Cl^2$ ne paraît s'unir qu'avec les combinaisons les plus élevées du chlore avec les métaux. Cependant l'arsenic ne fournit pas de combinaison de chlore analogue à l'acide arsenique $AS Cl^5$. Si on pouvait l'obtenir, elle donnerait avec le chloride de soufre une combinaison semblable à celle du chloride d'antimoine $Sb Cl^5$.

Il a déjà été dit précédemment que l'acide sulfureux d'une composition correspondante au chloride de soufre $S Cl^2$, lorsqu'il est combiné à l'état anhydre avec le gaz ammoniac sec, donne un corps solide, cristallin, de couleur jaune et dans lequel, par le traitement à l'aide de l'eau, l'acide sulfureux se décompose en acide sulfurique et en acide hyposulfureux. La composition de cette combinaison, qui peut être exprimée par la formule $N H^3 + 2 \ddot{S}$, correspond tout à fait à la combinaison d'étain $Sn Cl^2 + 2 S Cl^2$, puisque le gaz ammoniac anhydre et le chloride d'étain sont combinés à 2 atomes, le premier d'acide sulfureux et le dernier du chloride de soufre qui correspond à cet acide.

A.-G. V.

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL

De la Société de Pharmacie de Paris, *séance du 6 juin* 1838.

Présidence de M. Cap.

La correspondance comprend, 1° une lettre de remercîments adressée par M. Buchner fils, à l'occasion du diplôme qu'il a reçu de la Société. Cette lettre est accompagnée d'un mémoire sur l'acide aconitique (renvoyé à M. Vallet); 2° une lettre de M. Fremy, secrétaire perpétuel de la Société royale d'agriculture et des arts de Seine-et-Oise, annonçant l'envoi du recueil des mémoires de cette Société pendant l'année 1837; 3° trois numéros de la *Gazette éclectique*; 4° les numéros de mai et de juin du *Journal de pharmacie*; 5° un exemplaire du programme du congrès scientifique de France.

M. Boudet père fait un rapport verbal sur le mémoire de M. Salles, relatif à la clarification des sirops composés per descensum. Ce mémoire devra être inséré dans le *Journal de pharmacie*.

M. Moutillard, fait un rapport verbal sur le précis analytique des travaux de l'Académie de Rouen, pour l'année 1837. On remarque dans cet ouvrage l'analyse faite par MM. Girardin et Morin, d'une nouvelle source d'eau minérale ferrugineuse, découverte à Forges-les-Eaux, par M. le docteur Cisseville, et dans laquelle le carbonate de fer existe en plus grande proportion que dans l'eau des sources anciennement connues. Dans la source dite la Cardinale, par exemple, la plus riche jusqu'alors en carbonate de fer, la proportion de ce sel est de 4 centigrammes $\frac{1}{2}$ par litre d'eau. Cette proportion est pour la nouvelle source de 6 centigrammes; on y rencontre aussi une matière organique de nature bitumineuse, qui, par sa réaction sur les sulfates de chaux et de magnésie qui contient cette eau, communique à celle-ci, après quelques jours de repos, une odeur faible d'acide sulfhydrique et une couleur noirâtre due au sulfure de fer formé. M. Moutillard termine son rapport par quelques mots sur la vie et les travaux de M. Dubuc, naguère doyen des

pharmaciens de Rouen, et dont la perte récente encore, est vivement sentie par ses confrères.

M. Caillot présente un sel cristallisé en longues aiguilles prismatiques d'une couleur blanc d'argent, qu'il est porté à considérer d'après une seule analyse qu'il a faite, comme formé d'un atome de bisulfocyanure de mercure et d'un atome de cyanure du même métal.

M. Dubail lit un rapport sur une formule d'emplâtre pour le sparadrap, présentée par M. Sévin. Sur les conclusions du rapporteur, la Société décide que cette formule et un extrait du rapport seront insérés au *Journal de pharmacie*.

Le même membre présente un échantillon de capillaire venant de la Chine, qu'on offre dans le commerce comme capillaire du Canada, auquel il ressemble par la forme des feuilles, qui sont allongées et crenelées latéralement, et dont il diffère par la simplicité de la tige, qui ne se divise point en plusieurs rameaux, comme celle de l'adiantum pedatum. Ce capillaire du reste n'a point d'odeur.

M. Chevallier fait un rapport d'admission sur M. Thieulan, et M. Tassart, au nom de M. Soubeiran, en lit un du même genre sur M. Bonjean fils, pharmacien à Chambéry. Ces deux pharmaciens sont nommés l'un membre résidant, et l'autre membre correspondant de la Société.

M. Boutron donne lecture à la Société de la liste des noms de ses membres, tant résidants que correspondants et honoraires. Cette liste, devra être insérée dans l'un des numéros prochains du *Journal de pharmacie*.

ANNONCE.

Manuel pour l'analyse des substances organiques, par J. Liebig, professeur de Chimie, à l'université de Giessen, traduit de l'allemand; par A. J. L. Jourdan; suivi de *l'examen critique des procédés et des résultats de l'analyse des corps organisés* par F. V. Raspail; un volume in-8° avec 2 planches gravées et un tableau, prix 3 fr. 50. A Paris, chez J.-B. Baillière, libraire, rue de l'École-de-Médecine, n° 17; à Londres, même maison, 319, Regent-Street.

On donnera prochainement l'extrait de ce travail et de celui de M. Raspail.

PARIS. — IMPRIMERIE ET FONDERIE DE FAIN,
Rue Racine, n° 4.

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DES SCIENCES ACCESSOIRES,
CONTENANT
LE BULLETIN
DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE
DE PARIS.

N° VIII. — 24° *Année.* — AOUT 1838.

RECHERCHES

Sur les corps gras,

par MM. J. PELOUZE et FÉLIX BOUDET.

PREMIÈRE PARTIE.

Il résulte des observations publiées par l'un de nous en 1832, que l'acide hyponitrique, aussi bien que le nitrate acide de mercure préparé d'après la méthode de M. Poutet, transforme l'huile d'olives et plusieurs autres huiles non siccatives, en une matière grasse particulière, qui a reçu le nom d'*élaïdine*, tandis que ces agents n'apportent aucune modification analogue dans la constitution des huiles siccatives.

Ce fait a été notre point de départ, nous nous sommes proposé d'analyser l'action de l'acide hyponitrique sur les corps gras en général, et de nous rendre un compte exact de tous les phénomènes auxquels elle donne naissance.

On admet depuis longtemps dans les huiles au moins deux principes immédiats distincts, l'oléine et la margarine. Il était nécessaire, au début de nos expériences, d'agir séparément avec l'acide hyponitrique sur chacune de ces substances, afin de simplifier l'étude de leur transformation en élaïdine.

Nous avons été ainsi conduits à rechercher d'abord dans les matières grasses l'oléine et la margarine pures, c'est-à-dire telles que les chimistes ne les avaient point encore obtenues.

Nous n'avons pas mieux réussi que M. Chevreul à isoler l'oléine des dernières traces de margarine qu'elle retient, quelque procédé que l'on emploie pour la purifier ; mais nous avons constaté qu'il existait deux oléines essentiellement distinctes ; l'une que l'on rencontre dans les huiles non siccatives, d'amandes douces, d'olives, de noisettes, dans la graisse humaine, dans celle de porc, etc., l'autre que nous avons reconnue dans les huiles siccatives de lin, de noix, de pavots, de chènevis, dans l'huile liquide du beurre de coco, etc.

Dans les huiles, ces deux oléines tiennent en dissolution une margarine toujours identiquement la même, car nous avons toujours réussi à en extraire un acide margarique fusible à 60°. Dans la partie liquide de la graisse humaine, l'oléine dissout encore de la margarine ; dans celle de porc, elle est associée à la stéarine.

Ces deux oléines se distinguent entre elles par leur solubilité très-différente dans différents véhicules, parce que l'une est siccative, tandis que l'autre ne l'est pas ; parce que l'une reste liquide, quelle que soit la proportion d'a-

cide hyponitrique que l'on fasse agir sur elle, tandis que l'autre est transformée en élaïdine par ce réactif; enfin, parce que la première, quelle que soit son origine, contient toujours une proportion d'hydrogène beaucoup moins considérable que la seconde. D'ailleurs les acides oléiques fournis par ces deux oléines, ont aussi une composition différente, et l'acide hyponitrique transforme l'un en acide élaïdique, tandis qu'il est sans action analogue sur l'autre.

Si nous avons échoué dans nos efforts pour obtenir l'oléine pure, nous avons été plus heureux relativement à la margarine que nous avons rencontrée dans l'huile de palmes.

Cette huile, qui provient suivant les uns du *cocos butyracea;* suivant les autres du brou de l'*avoira elaïs*, a été pour nous la source de plusieurs observations inattendues.

Récente elle a une odeur aromatique, une couleur jaune rougeâtre, une consistance butyreuse, et entre en fusion vers 27°. Notre but, en l'examinant, étant d'y rechercher la margarine, nous l'avons soumise d'abord à l'action de la presse, pour en séparer la partie liquide. La masse solide que nous avons recueillie, traitée par l'alcool bouillant, lui a cédé un tiers de son poids environ, d'une substance acide, soluble dans l'eau de potasse faible, et formée d'acides margarique et oléique.

La partie insoluble de l'huile de palmes, dépouillée de l'oléine qui l'accompagnait encore, au moyen de dissolutions successives dans l'éther, et de la pression, nous a présenté les propriétés d'un principe immédiat parfaitement pur.

Cette substance en effet se dissout en toute proportion dans l'éther à chaud, et cristallise par le refroidissement de la dissolution. Elle est peu soluble dans l'alcool, elle se congèle à +50°, et les alcalis la transforment exclusivement

en acide margarique fusible à 60° et en glycérine. C'est *la margarine* que l'on avait jusqu'ici vainement tenté d'obtenir.

L'existence des acides magarique et oléique, à l'état de liberté, dans l'huile de palmes récente, et dans la proportion d'un tiers de son poids, était certainement un fait digne d'attention; il devint surtout intéressant, lorsque l'expérience nous eut démontré que l'huile de palmes, à mesure qu'elle devenait plus ancienne, prenait un point de fusion plus élevé, et contenait une proportion d'acides gras plus considérable, à tel point que de deux échantillons que nous avons essayés, l'un fusible à 31° a fourni la moitié de son poids d'acide gras, tandis que l'autre fusible à 36° en renfermait les quatre-cinquièmes.

Il était évident, d'après ces observations, que l'huile de palmes s'acidifiait spontanément. Que devenait la glycérine pendant que cette acidification s'opérait? Était-elle détruite? Était-elle simplement éliminée comme les acides eux-mêmes?

En traitant l'huile de palmes récente par l'eau, filtrant et évaporant la liqueur, nous avons reconnu que cette huile contenait de la glycérine libre. Cette glycérine existait en assez grande quantité dans l'huile nouvelle; mais, au lieu de devenir plus abondante, à mesure qu'on la recherchait dans une huile plus ancienne, sa proportion diminuait, et on la trouvait associée à un acide gras, qui semblait se former aux dépens de ses éléments, et qui présentait les caractères de l'acide sébacique.

Nous ne saurions indiquer avec assurance la cause de cette *saponification spontanée* de l'huile de palmes, bien que nous ayons déjà fait plusieurs tentatives dans le but de la découvrir; mais l'opinion qui nous paraît la plus vraisemblable, c'est qu'il existe dans l'huile de palmes un ferment particulier, qui doit être aux corps gras ce que la levûre de bière est au sucre, ce que l'émulsine est à l'amygdaline.

La découverte de la glycérine dans l'huile de palmes, nous a rappelé une ancienne observation de M. Guibourt, sur l'existence d'une matière sucrée liquide dans l'eau de lavage du beurre de Galam (extrait du *bassia butyracea*, famille des sapotées). M. Guibourt avait regardé cette matière sucrée comme étrangère au corps gras, nous avons tout lieu de penser qu'elle n'est pas autre chose que la glycérine résultant de son altération.

Le succès des recherches que nous avions entreprises sur l'huile de palmes, nous fit jeter les yeux sur quelques substances analogues, que nous avons successivement étudiées.

Nous avons retrouvé dans la partie solide de la graisse humaine et du beurre de muscades la même margarine que nous avons signalée dans l'huile de palmes.

L'huile d'illipé qui est produite par un arbre de la famille des sapotées, est formée au contraire d'une certaine quantité de stéarine unie à l'oléine et qu'il est très-facile d'en extraire par la pression, et la dissolution dans l'éther sulfurique.

L'huile de coco nous a fourni un résultat remarquable et inattendu. La graisse solide qu'elle renferme, et qui sert dans quelques parties de l'Afrique, à fabriquer des bougies, n'est autre chose que l'*élaïdine* que l'art seul avait fait connaître jusqu'à ce jour.

Enfin nous avons trouvé dans le beurre de cacao et dans la partie solide de l'huile d'olives, deux composés dont la découverte simplifie beaucoup l'idée qu'on avait pu se former jusqu'ici des parties solides de certains corps gras.

On sait depuis longtemps que les parties solides des diverses huiles fixes, dégagées par la pression et les dissolvants des liquides qui les accompagnent, offrent des points de fusion très-différents. Cette circonstance était d'autant plus difficile à expliquer, que la saponification transforme toutes ces substances, quelle que soit leur origine, en

glycérine et en acide stéarique ou margarique. Plusieurs chimistes pensent que si ces parties solides, telles qu'on les connaît, sont différemment fusibles, cela tient à l'insuffisance des méthodes employées pour les purifier, tandis que d'autres croient qu'il existe dans les huiles des variétés particulières de stéarine et de margarine.

Nous nous sommes assurés que cette inégalité dans leurs points de fusion, dépend de ce que ces parties solides constituent de véritables combinaisons en proportions définies, entre la stéarine ou la margarine et l'oléine, combinaisons qui fondent à des températures toujours invariables, mais nécessairement différentes.

Nous avons trouvé la première de ces combinaisons dans le beurre de cacao, qui est presqu'entièrement formé d'une substance cristallisable, fusible à 29°, dans laquelle la stéarine se trouve combinée avec l'oléine, et que la saponification convertit en acides oléique et stéarique.

La seconde combinaison nous a été fournie par l'huile d'olives, dont la partie solide est fusible à 20°, et doit être regardée comme formée d'oléine et de margarine.

Nous démontrons l'existence de ces combinaisons, par l'invariabilité de leur point de fusion, par leur composition élémentaire, par cette circonstance importante que le produit acide de leur saponification présente exactement la même fusibilité qu'un mélange artificiel d'acides oléique et margarique ou stéarique unis dans les mêmes proportions; et enfin par l'impossibilité d'en séparer rien d'hétérogène à l'aide de dissolvants quelconques.

C'est ici l'occasion de faire remarquer combien nous a été utile l'emploi de cette méthode d'analyse immédiate, dont la chimie est redevable à M. Chevreul, et qui a été déjà si féconde entre ses mains; sans son secours, en effet, il nous eût été impossible d'arriver à une démonstration rigoureuse de l'existence des combinaisons définies dont nous venons de parler.

On conçoit que la connaissance de ces combinaisons fait disparaître les variétés de stéarine et de margarine, que plusieurs chimistes avaient admises.

On doit penser aussi qu'elles ne sont sans doute pas les seules de ce genre qui existent, et que l'oléine peut s'unir en plusieurs proportions à la stéarine, à la margarine, et peut-être aussi à l'élaïdine.

Nous avons établi précédemment que l'acide hyponitrique transforme simultanément en élaïdine, l'oléine et la margarine, telles qu'elles existent dans les huiles qu'il solidifie, et que, de plus, les acides oléique et margarique produits par la saponification de ces mêmes huiles, sont aussi transformés par le même agent en acide élaïdique.

Si, maintenant, nous soumettons séparément à l'action de l'acide hyponitrique chacun des principes immédiats, ou des composés définis que nous avons signalés dans les corps gras, nous voyons que le résultat de ces expériences n'est pas toujours tel qu'on devait le prévoir.

La stéarine pure, ou combinée à l'oléine, comme elle existe dans le beurre de cacao, se montre inaltérable par l'acide hyponitrique; il en est de même de l'acide stéarique, quelle que soit la proportion d'acide hyponitrique qu'on emploie, et la température à laquelle on opère.

Mais tandis que la margarine combinée avec l'oléine, et tenue en dissolution dans l'huile d'olives, et l'acide margarique dissout dans l'acide oléique, tel que le présente le produit acide de la saponification de cette huile, se transforment facilement en élaïdine et en acide élaïdique; cette même margarine et ce même acide margarique, à l'état de pureté, n'éprouvent aucune altération de la part de l'acide hyponitrique, et se représentent avec toutes leurs propriétés, après avoir été soumis à son action, même avec le secours de la chaleur.

La combinaison d'oléine et de margarine que nous avons extraite de l'huile d'olive, se comporte elle-même

de telle manière, en présence de cet agent, que l'oléine qu'elle renferme se change en élaïdine, tandis que la margarine reste intacte; en sorte que le produit obtenu prend un point de fusion intermédiaire entre celui de l'élaïdine et de la margarine, et que la graisse acide que l'on obtient, en le saponifiant, peut être facilement partagée au moyen de l'alcool, en acide margarique fusible à 60°, qui cristallise le premier, et en acide élaïdique, fusible à 45°, que l'on trouve dans les eaux mères.

Dans tous les cas, au contraire, l'oléine et l'acide oléique des huiles non siccatives, de la graisse humaine, de la graisse de porc, se transforment en élaïdine et en acide élaïdique.

D'un autre côté, lorsqu'on traite par un grand excès d'acide hyponitrique de l'élaïdine pure, soit qu'elle provienne d'une huile solidifiée, soit qu'elle ait été fournie directement par l'huile de coco, elle se liquéfie rapidement, et éprouve une nouvelle modification, qui altère tout à la fois, la glycérine et l'acide élaïdique dont on doit la supposer formée. Celui-ci est remplacé par un nouvel acide, beaucoup plus oxygéné, et que l'on trouve, non plus combiné à la glycérine, qui a été détruite, mais à l'ammoniaque ou à ses éléments.

Cette ammoniaque n'existe pas dans la nouvelle combinaison, sous la même forme que dans les sels ammoniacaux, elle n'en est pas éliminée par les acides; elle ne se dégage que lentement sous l'influence des alcalis. En un mot, c'est un nouveau corps gras neutre, dans lequel l'ammoniaque paraît jouer le même rôle que la glycérine dans la margarine ou la stéarine.

Dans un prochain mémoire, nous exposerons les données analytiques sur lesquelles s'appuient les résultats que nous venons de signaler.

RAPPORT

Sur un mémoire de MM. Pelletier *et* Ph. Walter, *relatif aux produits pyrogénés de la résine.*

Par MM. Thenard, Robiquet et Dumas rapporteur.

L'Académie nous a chargés, MM. Thénard, Robiquet et moi, de lui rendre compte des observations nouvelles et importantes que MM. Pelletier et Walter ont eu l'occasion de faire en poursuivant avec un zèle et une sagacité dignes d'éloge, l'étude des produits pyrogénés de la résine.

Ils ont opéré sur les produits obtenus dans l'appareil imaginé et utilisé par M. Mathieu, pour la fabrication du gaz avec la résine. Cette substance y est soumise à la liquéfaction, puis introduite dans un tube incandescent où elle se décompose. Elle fournit du gaz propre à l'éclairage, un produit huileux qui a fait l'objet des recherches qui nous occupent, enfin un résidu de charbon.

Du produit huileux brut, MM. Pelletier et Walter sont parvenus à extraire cinq carbures d'hydrogène parfaitement distincts, et ils les ont étudiés avec soin, de manière à les définir et à les classer à leur rang parmi les espèces déjà si nombreuses de ce groupe. Pour l'un d'eux, leur tâche était facile, car ce n'est pas autre chose que la naphtaline ou naphtalène; mais les quatre autres qui étaient des corps nouveaux n'ont pu être isolés qu'avec difficulté.

La naphtalène extraite de ces produits pyrogénés de la résine était si bien cristallisée et si pure en apparence, que votre rapporteur n'a pas dû négliger l'occasion de la faire servir à quelques expériences qui devaient d'ailleurs être mises à profit dans la discussion des observations de MM. Pelletier et Walter.

En effet, ayant voulu prendre il y a quelques années la

densité de la vapeur de la naphtalène, l'un de nous se procura un bel échantillion de ce produit remarquable, et pour s'assurer de sa pureté, en fit une analyse élémentaire, qui donna les résultats suivants :

0,400 de matière ont donné 1,370 acide carbonique et 0,222 eau ; ce qui représente

Carbone.	94,76
Hydrogène	6,16
	100,92

Ces nombres, quoique fort rapprochés de ceux que donne la formule $C^{40}H^{16}$ généralement admise, offraient un excès inusité de carbone. Il fit part de cette circonstance à un chimiste, M. Laurent, qui s'est occupé de la naphtalène pendant longtemps sous le point de vue théorique ; il est à regretter qu'elle n'ait pas fixé son attention.

En effet, M. Liébig s'est assuré récemment que la naphtalène donne à l'analyse les résultats suivants où l'on retrouve cet excès de carbone :

Carbone.	94,3	94,2	94,6
Hydrogène.	6,2	6,1	6,1
	100,5	100,3	100,7

L'analyse de la naphtalène est donc décidément en désaccord avec la formule attribuée à cette substance. Ce fait a paru digne d'une sérieuse attention à votre rapporteur, et il a cru nécessaire d'entreprendre quelques expériences sur la naphtalène de la résine, pour la comparer à celle qu'on obtient du goudron de houille.

I.	0,387	mat. crist. dans l'alc. ont donné	1,318	d'ac. carb. et	0,220	d'eau.
II.	0,458	*id.*	1,560	*id.*	0,261	*id.*
III.	0,359	*id.*	1,223	*id.*	0,203	*id.*
IV.	0,442	*id.* refondue.	0,248	*id.*	1,510	*id.*
V.	0,305	*id.*	0,169	*id.*	1,047	*id.*

D'où l'on tire les nombres suivants pour la naphtalène extraite des huiles pyrogénées de résine

	I.	II.	III.	IV.	V.
Carbone. . . .	94,2	94,2	94,27	94,9	94,9
Hydrogène. . .	6,3	6,3	6,26	6,2	6,1
	100,5	100,5	100,53	100,1	100,0

Ces résultats s'accordent trop bien avec ceux qui précèdent pour laisser le moindre doute sur l'erreur qui aurait été commise par MM. Faraday et Laurent, dans l'analyse de la naphtalène, si toutefois on ne remarquait un excès dans la somme de l'hydrogène et du carbone. Pour se convaincre de la constance de cet excès, votre rapporteur a fait quelques nouvelles analyses de la naphtalène de la houille.

0,433	ont donné	1,480	acide carbonique et	0,255	eau.
0,300	*id.*	1,021	*id.*	0,172	*id.*
0,458	*id.*	1,565	*id.*	0,259	*id.*

D'où l'on tire les nombres qui suivent :

	I.	II.	III.
Carbone. . . .	94,55	94,2	94,55
Hydrogène. . .	6,50	6,3	6,20
	101,05	100,5	100,75

Dans quelques-unes de ces analyses, on a porté toute l'attention sur la détermination du carbone, ce qui a laissé s'introduire dans celle de l'hydrogène des erreurs que l'on évite communément. Toutefois, comme l'hydrogène n'a jamais été plus bas que 6,2, il peut rester douteux que la formule de la naphtalène doive être remplacée par celle que propose M. Liébig, laquelle donne en effet,

C^{40}	1528,7	94,23
H^{15}	93,6	5,77
	1622,3	100,00

Il est facile de voir, au contraire, qu'une légère erreur dans le poids atomique du carbone, suffirait pour expliquer ces discordances entre le calcul et l'analyse directe; un exemple va le faire comprendre sur-le-champ.

0,387 de naphtalène ont donné 1,318 d'acide carbonique et 0,220 d'eau, ce qui, d'après le poids atomique attribué au carbone, a dû représenter 94,2 de charbon pour 100 de matière.

Mais si l'on supposait que le poids atomique du carbone dût être réduit à 38,0 au lieu de 38,26, on trouverait que cette analyse se représente de la manière suivante :

Carbonne	93,8
Hydrogène.	6,2
	100,0

Et si l'on calculait en centimes la formule $C^{40}H^{16}$, d'après ce nouveau poids atomique, on aurait

C^{40}. . . .	1520,0	93,8
H^{16}. . . .	100,0	6,2
	1620,0	100,0

Dans cette hypothèse, l'ancienne formule de naphtalène demeurerait vraie, le poids atomique du carbone déduit de la densité de l'acide carbonique et de celle du gaz oxygène, serait seul inexact.

Les chimistes se rappelleront que le poids atomique du carbone, admis il y a quelques années par M. Berzélius, était représenté par 75,33; d'après les résultats obtenus dans l'analyse des corps organiques, l'illustre chimiste suédois fut conduit à le modifier et à l'élever à 76,52. Plus tard une nouvelle modification l'a ramené à 76,43, nombre adopté par tous les chimistes, ou à peu près.

Il est impossible, d'après l'analyse de la naphtalène, que ce poids atomique soit exact, à moins de supposer une erreur sur celui de l'hydrogène, qui dépasserait toutes les probabilités et de beaucoup, puisqu'elle s'élèverait au sixième de ce poids environ.

D'ailleurs, tout indique qu'il n'y a pas d'erreur sur le poids atomique de l'hydrogène. Il faut donc que celui du carbone soit inexact; car 100 de naphtalène donnent tou-

jours 6,2 d'hydrogène et 94,9 de carbone ou 94,2 au moins, ce qui fait un excès de $\frac{4}{1000}$ et même de $\frac{11}{1000}$.

On tire de ces résultats la nécessité de réduire le poids atomique du carbone à 76,0 ou même à 75,9 ; ce dernier poids paraît le plus vraisemblable.

Quoi qu'il en soit de cette opinion, il est facile de comprendre que les analyses qu'on vient de rapporter devaient précéder l'examen du Mémoire de MM. Pelletier et Walter.

Rétisterène. En effet, l'une des substances découvertes par ces deux chimistes consiste précisément en un corps auquel ils attribuent la même composition qu'à la naphtalène. Mais comme ils n'ont pas refait l'analyse de la naphtalène elle-même, il en résulte que leurs analyses de la nouvelle matière s'accordent avec la formule de la naphtalène, mais non avec son analyse telle qu'on vient de la donner plus haut.

Ainsi la métanaphtaline de MM. Pelletier et Walter n'est certainement pas isomérique avec la naphtalène. S'il en était ainsi, ils y auraient trouvé plus de carbone qu'ils n'en indiquent, ou bien leurs analyses seraient inexactes. Dans tous les cas de nouvelles analyses de la métanaphtaline étaient nécessaires ; votre rapporteur les a faites avec soin. Voici les résultats qu'elles lui ont fournis :

I.	0,411 matière	donne	1,383	acide carbonique et	0,263	eau.
II.	0,361	*id.*	1,223	*id.*	0,226	*id.*
III.	0,374	*id.*	1,262	*id.*	0,236	*id.*
IV.	0,369	*id.*	1,248	*id.*	0,237	*id.*

d'où l'on tire les nombres très-concordants qui suivent :

	I.	II.	III.	IV.
Carbone.. . .	93,1	93,7	93,3	93,6
Hydrogène. .	7,1	6,9	7,0	7,1
	100,2	100,6	100,3	100,7

Nous voyons reparaître ici ces excédants de poids que l'on observe dans l'analyse de la naphtaline et de beau-

ment, dans une solution de synaptase, une couleur rouge rosée très-intense, sans occasionner de précipité.

Le mode de préparation indiqué par M. Robiquet consiste à délayer du son d'amandes douces privé d'huile dans le double de son poids d'eau pure, et à soumettre le mélange à une pression graduée, après deux heures de macération; puis on filtre le liquide, on précipite la matière dite albumineuse par l'acide acétique, on filtre de nouveau pour séparer la gomme au moyen de l'acétate de plomb; une troisième filtration élimine cette combinaison, et on se débarrasse de l'excès d'acétate employé; en soumettant la liqueur à un courant d'hydrogène sulfuré; mais il est essentiel d'opérer rapidement : l'excès d'hydrogène sulfuré est enlevé à l'aide de la machine pneumatique; on filtre encore pour séparer le sulfure de plomb, et enfin on précipite la synaptase par une addition suffisante d'alcool. Le sucre reste en dissolution; on recueille le dépôt, on le lave avec de l'alcool, et on fait sécher dans le vide.

ANNONCE.

Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis auct. AUG. PYRAMO DE CANDOLLES, pars septima, sectio a. Paris 1838, in-8° un vol. prix : 9 fr. Chez Louis Colas, et Treuttel et Würtz, rue de Lille, 17.

Ce volume complette la vaste famille des plantes composées dans ses trois derniers ordres; les labiatiflores, les chicoracées, etc. Enfin les espèces *incertæ sedis*. On y rencontre une foule d'espèces nouvelles.

J. J. VIREY.

N. B. Le volume précédent a été par erreur annoncé dans notre Journal au prix de 18 fr.; il ne coûte que 16 francs.

PARIS. — IMPRIMERIE ET FONDERIE DE FAIN,
Rue Racine, n° 4.

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DES SCIENCES ACCESSOIRES,
CONTENANT
LE BULLETIN
DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE
DE PARIS.

Nº VII. — 24ᵉ *Année*. — JUILLET 1838.

MÉMOIRE SUR LE FERMENT

Par T.-A. Quevenne.

DEUXIÈME PARTIE.

De la fermentation alcoolique.

§ I. *Propriété fermentative de la levure de bière considérée en elle-même, ou simplement modifiée par les agents physiques ; produits auxquels elle donne naissance en décomposant le sucre.*

Telle que la levure se sépare après la fermentation du moût de bière, elle possède, avons-nous dit, au suprême degré, la propriété fermentative. Par le lavage avec l'eau,

pour en isoler autant que possible les matières solubles, j'ai diminué un peu l'énergie de cette propriété; mais je ne suis point parvenu à la faire disparaître, et l'eau de lavage a toujours constitué un ferment bien moins énergique; c'est ce que prouve l'expérience suivante :

5 gram. de levure brute ont été lavés avec 250 gram. d'eau distillée, et cette eau a été additionnée de 30 gram. de sucre — Les 5 grammes de levure ainsi lavés ont été mêlés avec 250 gram. d'eau tenant aussi 30 gram. de sucre en solution. Ces deux expériences ont été placées dans une étuve chauffée à 30 c.; un quart d'heure après, des bulles de gaz ont commencé à se dégager du flacon contenant la levure; au bout d'une heure la fermentation y était en pleine activité, et s'y est maintenue pendant cinq jours d'une manière plus ou moins active, selon le degré de température; l'odeur alcoolique y était alors très-prononcée. Le flacon contenant l'eau de lavage n'a commencé à donner des signes de fermentation qu'après quatorze heures, et celle-ci une fois déclarée n'a marché que d'une manière lente et peu durable; l'odeur alcoolique ne s'y était développée que d'une manière faible et douteuse.

Dans d'autres circonstances, j'ai essayé d'épuiser plus complétement la levure de bière par des lavages prolongés; mais je n'y suis jamais parvenu, et le résidu de levure resté sur le filtre jouissait toujours d'une énergie très-grande, tandis que l'eau de lavage ne constituait jamais qu'un mauvais ferment. C'est donc dans le résidu globulaire insoluble, et non dans la partie extractive dissoute que réside le pouvoir fermentant. Cette expérience ne s'accordant point avec celle de M. Collin, je l'ai répétée un grand nombre de fois, et toujours j'ai obtenu le même résultat; de sorte que je ne conserve pas de doute sur son exactitude. Je puis d'ailleurs citer, à l'appui de mon opinion à ce sujet, le passage suivant de Berzélius (t. VI, p. 405):

« Si l'on filtre la liqueur qui fermente, quand elle est » arrivée au quart de l'époque de la fermentation, le li- » quide transparent qui passe à travers le filtre ne com- » mence à se troubler et à fermenter qu'au bout de quel- » que temps. Si l'on filtre la liqueur quand l'opération est » plus avancée, la fermentation s'arrête complétement..... » Il résulte de cette expérience, que la portion précipitée » du gluten est seule propre à développer la fermen- » tation. »

Une portion de levure brute, desséchée à la température de l'eau bouillante, au point de la rendre cassante, et mise ensuite en contact avec l'eau sucrée, avait perdu une grande partie de son énergie; mais elle a cependant pu produire la fermentation.

Une autre portion, soumise à la température de l'ébullition pendant quatre à cinq minutes avec de l'eau, n'a pas été rendue complétement impropre à produire l'alcoolisation du sucre, et la fermentation s'est manifestée dans l'espace de douze à quinze heures; mais elle a marché bien moins activement qu'avec la levure normale.

Une exposition pendant une nuit à la température de 10 à 12—0 n'a pas paru avoir diminué très-sensiblement son énergie.

Les proportions d'eau et de sucre, qui m'ont paru les plus convenables pour produire la fermentation, sont celles que M. Collin a indiquées, c'est-à-dire une partie de sucre pour trois à quatre d'eau. Quand il n'y a plus que $\frac{1}{8}$ de sucre, la fermentation est plus lente à se développer, et sa marche moins franche.

La température moyenne de 20 à 25 cent., indiquée comme étant celle qui convient le mieux à la fermentation, m'a paru très-favorable à la marche régulière du phénomène; mais la température de 45 cent., indiquée généralement comme une limite, passé laquelle la fermentation n'a plus lieu, n'est pas exacte, du moins quand il s'agit de li-

quides sucrés auxquels on a ajouté de la levure. En effet, les solutions de sucre contenant de la levure de bière, que l'on place dans une étuve graduellement chauffée, subissent un mouvement de fermentation d'autant plus prononcé, que la température se rapproche davantage de 55 c. Le dégagement de gaz est alors rapide, tumultueux, et en approchant l'oreille on entend clairement le petit bruit ou tintement métallique qui accompagne ordinairement la fermentation ; mais ce qui m'a paru surprenant, c'est que si l'on continue d'élever la température en plaçant le vase au bain-marie, la fermentation ne cesse pas. Vers 60 c., le dégagement de gaz se ralentit quelquefois ; mais il reprend un nouveau degré d'intensité vers 75 ou 80, et se continue ensuite rapidement à la température de l'eau bouillante pendant plusieurs heures, après quoi il cesse complétement pour ne plus recommencer. Cette observation curieuse étant faite, il restait à examiner si les produits qui prennent naissance à cette haute température étaient encore de l'alcool et de l'acide carbonique.

En conséquence, j'ai ajouté 30 grammes de levure à 700 grammes d'eau contenant 200 grammes de sucre ; j'ai introduit le tout dans une cornue disposée à l'avance pour la distillation ; je l'ai exposée pendant plusieurs heures à une température de 15 cent., dans le but d'y déterminer un commencement de fermentation. Lorsque celle-ci a été bien établie, j'ai placé la cornue au bain-marie, et j'ai élevé successivement la température jusqu'au point d'ébullition. Pendant tout ce temps le dégagement de gaz a été continu ; bientôt il s'est affaibli peu à peu, puis a cessé complétement. Le liquide soumis à la distillation a fourni 150 grammes d'un produit marquant 2 $\frac{1}{2}$ à l'aréomètre centésimal, la température étant de 5+0.

Il n'est pas nécessaire que la fermentation soit déjà en activité pour produire le phénomène en question ; il s'accomplit très-bien en élevant brusquement la température

à 50 cent. Un mélange pareil au précédent a été exposé, aussitôt fait, à une température maintenue entre 50 et 55 c., dans une cornue disposée pour la distillation, afin d'éviter toute déperdition d'alcool. La fermentation s'y est très-bien établie en peu de temps, et a duré pendant quatre heures, puis s'est arrêtée complétement. Le produit, qui possède une odeur fade et à peine alcoolique, est soumis à la distillation jusqu'à ce qu'on ait retiré 375 grammes de produit. Celui-ci marque ½ degré centésimal à 50.

Un pareil mélange fait dans les mêmes proportions, mais que l'on a laissé fermenter à une température de 35 cent. pendant cinq jours, a fourni à la distillation un produit qui, pesant 375 grammes comme le précédent, marquait à 5+0, 17½ à l'aréomètre centésimal.

Nous voyons, par ces exemples, que si la fermentation qui s'opère entre 50 et 100 degrés centigrades est rapide, elle n'est pas de longue durée, et, chose importante, que l'alcool ne semble pas se former à cette haute température. Si en effet il s'en est produit un peu dans ces expériences, il est supposable qu'il s'est formé dès le commencement de l'opération et pendant que la température était encore peu élevée.

Le résidu de ces distillations ne m'a semblé ni plus, ni moins acide que celui des fermentations ordinaires ; elles ne m'ont rien présenté de particulier, si ce n'est une odeur fade analogue à celle que répand l'herbe fraîche écrasée.

Pour savoir quel gaz se dégageait dans la circonstance dont il s'agit, j'ai opéré deux autres fermentations pareilles, en adaptant au bec de la cornue un tube qui plongeait au fond d'une éprouvette contenant une solution de potasse caustique, et j'ai fait parcourir au liquide tous les degrés du thermomètre, depuis 15 jusqu'à 100, dans l'espace de six heures. Le dégagement de gaz dans tout cet intervalle ne s'est jamais interrompu, et, à partir du

moment où l'air de l'appareil a été chassé, il a constamment été absorbé par la solution alcaline. Le gaz qui se dégage pendant la décomposition du sucre, sous l'influence du ferment, est donc toujours l'acide carbonique, quel que soit d'ailleurs le degré de la température.

J'en étais là de mes expériences, me disposant à chercher ce que devenait l'azote du ferment pendant la fermentation, lorsque j'ai eu occasion d'entendre citer des expériences encore inédites de M. Dubrunfault, d'après lesquelles il a vu que cet azote était transformé en ammoniaque. J'ai vu, en effet, que le produit de la fermentation, évaporé en consistance sirupeuse et introduit dans une éprouvette avec un peu de solution de potasse caustique, donne lieu à un dégagement d'ammoniaque appréciable au papier de tournesol.

J'ai aussi répété l'expérience de M. Thenard, qui prouve que le ferment est dépourvu d'azote après qu'il a produit la fermentation : or, il est de toute évidence, d'après ces deux faits, que l'azote du ferment, pendant l'alcoolisation du sucre, sert à former de l'ammoniaque, laquelle s'unit aux acides qui se trouvent dans la liqueur (1).

§ II. *Examen de l'influence de certains agents chimiques sur la fermentation.*

En faisant les expériences comprises dans ce paragraphe, je me suis proposé deux choses : la première d'apprécier l'influence favorable ou nuisible qu'exercent certains corps sur la fermentation, la seconde d'essayer de jeter quelque lumière sur la nature du ferment.

---

(1) Il eût été très-intéressant pour la science, et surtout très-utile pour les arts, d'examiner au juste quelles sont la température et les circonstances les plus favorables au développement de l'alcool pendant la fermentation, mais la saison froide m'offrait un obstacle particulier pour ces sortes d'expériences, qui, en outre, devraient être faites sur une large base, et en employant de grandes quantités de liquides.

La levure que j'ai employée pour ces expériences avait été simplement lavée à l'eau froide, de manière à la débarrasser des matières étrangères. Pour ceux de ces essais auxquels il n'y aurait pas de doses de marquées, je dirai, une fois pour toutes, que j'ai employé celles qui se trouvent ici pour l'essence de térébenthine, c'est-à-dire eau 60 grammes, sucre 20 grammes, levure 1 gramme, la substance à essayer étant de 6 grains quand elle était solide, 6 gouttes si elle était liquide.

Mise en contact avec de l'alcool à 36° Réaumur pendant vingt-quatre heures, puis abandonnée à l'étuve pour produire la vaporisation du liquide, la levure a encore produit la fermentation, mais seulement au bout d'un jour, et d'une manière lente et faible.

6 gouttes d'essence de térébenthine mises avec eau 60 grammes, sucre 20, levure 1, ont empêché complétement la fermentation de se développer.

La créosote employée de la même manière a produit exactement le même résultat : il n'y a eu aucuns signes de fermentation.

Les acides minéraux puissants exercent en général une influence défavorable sur la fermentation, ou même l'empêchent complétement. J'ai mis séparément, dans trois fioles contenant chacune les doses d'eau, de levure et de sucre indiquées ci-dessus, des acides sulfurique, nitrique et chlorhydrique, dans la proportion de six gouttes de chacun. Après trois jours d'exposition à une température de 30 c., il ne s'est manifesté aucuns signes de fermentation.

Une pareille expérience, faite de la même manière avec de l'acide phosphorique en même proportion, n'a pas empêché complétement la fermentation; mais celle-ci a été lente, et s'est arrêtée après deux jours.

Deux autres expériences faites en portant la dose de l'acide phosphorique à x et xx gouttes, ont d'abord donné

des signes de fermentation ; mais celle-ci s'est arrêtée au bout d'un jour.

L'acide arsenieux, à la dose de 6 grains, trituré avec l'eau et mêlé à la levure, a rendu la marche de la fermentation un peu plus lente, mais ne l'a pas empêchée.

Certains acides organiques favorisent la fermentation, quand ils ne sont pas en trop grandes quantités, tandis que d'autres sont nuisibles.

Des essais faits avec les proportions indiquées, et l'acide acétique à 10 degrés (le vinaigre de Mollerat), ont donné les résultats suivants : deux expériences faites avec 5 et 10 gouttes de cet acide, ont fermenté promptement et activement. D'autres expériences, faites en même temps avec 20,40 et 80 gouttes du même acide, n'ont donné aucuns signes de fermentation.

De l'acide lactique en solution concentrée, employé dans les mêmes proportions, produit à peu près les mêmes résultats que l'acide acétique.

Les acides tartrique et citrique, à la dose de 6 grains, toujours pour les mêmes proportions, contrarient la fermentation, mais ne l'empêchent pas.

M. Collin ayant observé que la crème de tartre favorise la fermentation, cela fait présumer qu'en diminuant la dose d'acide tartrique employée, celui-ci cesserait de nuire à la marche du phénomène, ou même qu'il le favoriserait. Plus loin, nous verrons, en effet, la fermentation marcher avec rapidité sous l'influence de la crème de tartre.

Le tannin ne paraît pas exercer beaucoup d'influence sur la marche du phénomène. Dans trois expériences faites avec les doses ci-dessus et 6 grains de tannin, la fermentation a marché le premier jour avec un peu moins d'activité que les fermentations normales qui servaient de point de comparaison ; mais les jours suivants on n'a plus observé entre elles que des différences peu sensibles et douteuses.

Pendant que l'une de ces solutions de tannin était en pleine fermentation, j'en ai filtré une petite portion que j'ai versée dans une solution de gélatine, laquelle a été précipitée très-abondamment, ce qui prouve que dans cette expérience le tannin n'avait pas été détruit, et que la fermentation peut très-bien s'opérer malgré sa présence. Ce que je dis ici ne s'applique, bien entendu, qu'à un liquide qui contient du ferment déjà tout formé avant l'addition du tannin, et non à un liquide qui contiendrait seulement les éléments propres à lui donner naissance, comme une infusion d'orge, une solution d'albumine.

L'acide oxalique s'oppose complétement à la fermentation; j'ai répété deux fois l'expérience comparativement avec les acides citrique et tartrique, et chaque fois le liquide est resté sans aucun signe de fermentation.

L'acide prussique médicinal, employé à la dose de 4 grammes pour les proportions indiquées, l'a aussi empêchée d'une manière absolue.

Les alcalis exercent sur la fermentation une influence nuisible, mais que des changements survenus dans le liquide rendent momentanée.

J'ai fait deux expériences, en employant pour les doses ci-dessus 6 grains de solution concentrée de potasse caustique; la liqueur offre une réaction fortement alcaline; il n'y a aucun signe de fermentation pendant un jour, mais après trente-six heures celle-ci commence à se développer, et continue sa marche avec une grande activité et sans interruption. L'on a observé que la liqueur, d'abord alcaline, est devenue neutre, puis légèrement acide au moment où s'est déclarée la fermentation; l'acidité est allée ensuite en augmentant. Dans d'autres fermentations rendues alcalines, comme celle-ci, j'ai déterminé en peu d'instants la fermentation en ajoutant de l'acide acétique, de manière à sursaturer la potasse. On peut même, par de pareilles manipulations, arrêter brusquement la fermenta-

tion par un alcali, puis la reproduire en très-peu de temps par l'addition de l'acide acétique. Il est donc clair, d'après ces faits, que la présence d'une petite proportion d'acide est très-favorable à l'accomplissement du phénomène, et il semble s'opérer dans le liquide avant la transformation du sucre en alcool, une première modification qui a pour effet d'y développer certains acides, au nombre desquels se trouve l'acide lactique. J'ai eu occasion de voir, en effet, que, pendant l'intervalle qui s'écoule jusqu'au moment où un liquide donne les premiers signes de fermentation, celui-ci devient de plus en plus acide.

M. Robiquet avait déjà observé ce développement d'acides au moment qui précède la fermentation. Dans le *Dictionnaire technologique*, à l'article *Ferment*, p. 510, ce savant, après avoir discuté les diverses opinions émises sur la cause qui produit la fermentation, ajoute : « L'acidité serait-elle une condition nécessaire pour que la fermentation puisse s'établir ? Je l'ignore; mais ce que je puis affirmer, c'est que, pour beaucoup de corps, prévenir leur acescence, c'est prévenir leur décomposition spontanée. » Ainsi, pour ce qui regarde la fermentation alcoolique, je pense que mes expériences mettent la proposition de M. Robiquet hors de doute.

Depuis un temps immémorial, on savait en Bourgogne, par tradition populaire, qu'une certaine poudre rouge jetée dans la cuve, pouvait arrêter la fermentation du vin. M. Valli a reconnu que cette poudre n'était autre chose que de l'oxide rouge de mercure (1). M. Collin de son côté a aussi reconnu plus tard cette même action à l'oxide de mercure. Tous les oxides, comme on le pense bien, ne jouissent pas de cette propriété; la litharge, par exemple, que j'ai essayée comparativement avec l'oxide de mercure, n'a

(1) *Bulletin de Pharmacie*, tome VI, page 41[illegible].

exercé aucune influence nuisible sur la marche du phénomène.

Parmi les sels, la crème de tartre, l'acétate de potasse, le sulfate de soude, employés de la même manière que ci-dessus, n'ont exercé aucune influence défavorable sur la marche du phénomène : ces expériences, placées à côté de celles qui me servaient de point de comparaison, marchaient toutes avec une grande activité ; et si les sels ajoutés avaient quelque influence, elle était plutôt favorable que nuisible.

Le carbonate de soude éloigne le moment de l'apparition du phénomène, évidemment en raison de son alcalinité.

L'alun et l'acétate neutre de plomb ont gêné la fermentation, mais sans l'empêcher.

L'acétate de cuivre et le bichlorure de mercure l'ont empêchée de la manière la plus complète.

On trouve, dans une lettre de M. Laubert (*Bulletin de Pharmacie*, tome VI, page 411), que le mercure doux empêche la fermentation alcoolique. L'expérience, répétée en employant 6 grains de calomel à la vapeur pour les proportions ci-dessus, m'a donné un résultat différent ; la fermentation s'est très-bien accomplie, et sans retard. Ce sel est donc sans influence marquée sur la marche du phénomène.

J'ai essayé aussi l'action de différentes substances organiques, en choisissant de préférence des poisons.

La strychnine, employée à la dose de 6 grains, triturée longtemps avec l'eau pour en dissoudre le plus possible, a rendu la liqueur légèrement alcaline, et la fermentation ne s'est pas manifestée ; mais quand le liquide est devenu acide, elle a pris sa marche et son activité accoutumée. Présumant, d'après cela, que la strychnine avait d'abord nui à la fermentation uniquement à cause de sa propriété alcaline, et non pas parce qu'elle avait agi comme poison,

j'ai répété l'expérience en ajoutant une petite quantité d'acide acétique ; alors la fermentation a suivi une marche normale.

La morphine n'exerce pas autant d'influence que la strychnine sur le phénomène. Employée seule et sans addition d'acide, elle n'a pas retardé sensiblement sa marche. Quand je l'ai sursaturée d'acide acétique, elle n'a exercé aucune action nuisible.

Le staphysaigre concassé, à la dose de 1 gros, a été sans influence sur la fermentation ; ce qui est d'accord avec l'observation rapportée dans la lèttre de M. Laubert, déjà citée.

L'urée ne paraît influer en rien sur la fermentation, mais elle semble se détruire en partie et donner naissance à de l'ammoniaque. Cette expérience ayant une très-grande importance par rapport à l'extraction de l'urée dans le diabète, je la rapporterai avec un peu plus de détails.

J'ai soumis à la fermentation un mélange de : eau distillée 90 grammes, sucre 20, urée cristallisée 0,50, levure fraîche 4. Après la fermentation j'ai filtré le liquide, et l'ai soumis à une douce évaporation à l'étuve. La masse extractive jaune rougeâtre, limpide, aigrelette, encore un peu sucrée, qui en résulte, est traitée à chaud par l'alcool à 96 degrés centésimaux, et cette solution est de même évaporée à l'étuve ; le nouveau résidu étant encore très-abondant et sucré, on le reprend par de l'alcool au même degré et froid, en triturant longtemps pour être sûr d'enlever l'urée s'il en existait.

Le nouveau produit de l'évaporation de cette liqueur est une couche extractive jaune, molle, à odeur, rappelant les tablettes de bouillon, d'une saveur douce un peu sucrée, nullement fraîche ou saline, pesant 2,39.

On prend 0,70 de cet extrait que l'on dissout dans très-peu d'eau distillée, de manière à en faire une solution

sirupeuse que l'on place dans un tube, et à laquelle on ajoute peu à peu deux parties d'acide nitrique privé d'acide hyponitrique; il se dégage beaucoup de bulles de gaz, comme cela arrive en pareille circonstance avec l'urée, mais sans qu'il se produise de cristaux. Ce liquide ayant été plongé dans un mélange réfrigérent, on y a trouvé le lendemain un groupe de trois à quatre grosses aiguilles courtes, ayant au microscope l'aspect de prismes à surface rugueuse, comme cela arrive souvent au nitrate d'urée. Une portion de l'extrait restant ayant été introduite dans un petit flacon avec quelques gouttes de solution de potasse caustique, un papier rouge adapté au bouchon a été bleui en quelques instants, indice d'un dégagement d'ammoniaque. Ceci ne prouve cependant pas d'une manière absolue que l'urée se soit changée en cet alcali ou en carbonate de cet alcali, puisque nous avons vu qu'il se produit de l'ammoniaque par le seul fait de la fermentation; et que, d'un autre côté, la solution de potasse caustique donne naissance, après quelques instants de contact avec l'urée, à un peu d'ammoniaque. Cependant, comme le dégagement de cet alcali, dans l'expérience dont il s'agit, a été presque subit, que la quantité en a été assez grande, il est permis de penser qu'une partie doit être attribuée à la décomposition de l'urée. J'ai, du reste, entendu émettre à M. Dumas l'opinion que l'urée était transformée en carbonate d'ammoniaque pendant la fermentation. Ce qui est certain, c'est qu'après la fermentation je n'ai retrouvé qu'une très-faible portion de l'urée qui existait primitivement dans le liquide.

A la vérité, il faut remarquer que dans cette expérience si le résidu de l'évaporation du liquide fermenté a été aussi considérable, cela doit être attribué à ce qu'il était resté un peu de sucre non détruit, ce qu'indiquait, du reste, la saveur douce et sucrée de cet extrait; mais cette quantité minime de sucre restante était assurément trop

faible pour avoir nui d'une manière marquée à la séparation de l'urée.

§ III. *Considérations générales sur les circonstances dans lesquelles se forme le ferment. Sa nature et sa manière d'être.*

Si nous cherchons à nous expliquer le phénomène de la fermentation, et à nous rendre compte de la manière dont le ferment prend naissance et produit la décomposition du sucre, nous rencontrons là, il faut l'avouer, une difficulté d'autant plus grande, que le phénomène semble se rattacher au mystère de la vie.

Un grand nombre de matières animales, comme l'albumine, la fibrine, le caséum, le sérum du sang, etc.; les matières végétales azotées, telles que le gluten, l'albumine, sont très-propres à lui donner naissance. Il paraît, comme l'avait déjà observé M. Collin, que les substances dépourvues d'azote ne peuvent pas produire la fermentation; j'ai vainement essayé, en effet, de la déterminer avec les fécules d'arrow-root, de pommes-de-terre, avec la gomme, la mannite, la salicine : je suis, à la vérité, parvenu à produire une fermentation lente et peu suivie avec le tapioca; mais, comme cette fécule ne paraît pas être aussi bien privée que les autres de matières extractives, j'ai plutôt attribué la fermentation à celles-ci qu'à la fécule elle-même. On conçoit, en effet, que, puisque l'azote est un élément nécessaire et indispensable du ferment, les substances qui en sont totalement dépourvues ne puissent lui donner naissance.

Il ne suffit cependant pas qu'un corps soit azoté pour qu'il soit apte à produire la fermentation; car l'urée, la strychnine, la narcotine, essayées dans ce but, sont restées absolument sans effet.

Dans un liquide sucré qui contient en solution de l'al-

bumine ou du mucus, ce ne sont pas seulement ces matières qui donnent naissance au ferment; en effet, ayant coagulé par la chaleur de l'urine albumineuse, de l'infusion d'orge, j'ai obtenu un coagulum qui a fait fermenter. Dans le liquide d'où j'avais séparé le coagulum précédent par filtration, j'ai ajouté de l'alcool qui a produit un précipité floconneux peu abondant que j'ai lavé à l'alcool, et qui a également développé la fermentation. Le liquide alcoolique restant évaporé, a lui-même fourni un extrait doué de la propriété fermentative. Le ferment, dans cette circonstance, a-t-il pris naissance aux dépens de trois matières différentes; ou bien celles-ci sont-elles restées imprégnées d'une substance azotée particulière se trouvant dans la plupart des corps organisés, et qui serait seule propre à donner naissance au ferment?

Je ne pense pas que le ferment puisse exister tout formé dans les végétaux, comme Fabroni en a émis l'opinion, après avoir vu, dit-il, le ferment et le sucre du raisin dans des cellules séparées. Vainement j'ai cherché à répéter cette observation, jamais je ne suis parvenu à apercevoir des globules de ferment dans le raisin; j'ai bien vu disséminés çà et là, dans les cellules de ce fruit, des points ou espaces arrondis, grainus, moins blancs que le reste de la substance, mais qui ne m'ont point paru ressembler au ferment. J'ai emprisonné des tranches de raisin entre des lames de verre au moyen d'un lut de mastic, et je les ai exposées à l'étuve dans le but d'observer dans quelle partie du fruit apparaîtrait le ferment; mais, soit que celui-ci ne puisse prendre naissance que dans une masse plus grande, soit qu'il lui faille un milieu liquide qui permette à ses molécules de se mouvoir, soit toute autre cause, je n'ai jamais vu apparaître de globules, mais simplement des prismes rectangulaires semblables à ceux que j'ai obtenus artificiellement en faisant cristalliser du bitartrate de potasse. Cependant je me garderai d'affirmer que la sub-

stance qui produit le ferment ne puisse pas exister séparément dans les cellules du raisin; il faudrait, pour établir ma conviction à ce sujet, que j'eusse pu observer ce fruit plus longuement et à différentes époques de sa croissance, tandis que je ne l'ai vu qu'à sa maturité complète. Ce qui contribue à me rendre réservé sur ce sujet, c'est que M. Raspail dit, de son côté, qu'il a vu que le sucre du raisin se trouve dans les vaisseaux qui en forment la charpente et le réseau, et nullement dans la pulpe glutineuse (1).

Je n'ai pas été beaucoup plus heureux quand j'ai voulu observer le ferment au moment de sa naissance dans d'autres circonstances. Voici ce que j'ai vu à plusieurs reprises : Quand un liquide limpide contenant les éléments nécessaires au développement de la fermentation alcoolique est exposé à une température de 20 à 25 c., il ne tarde pas à se troubler; si on l'examine alors au microscope, on y voit une infinité de petits corps allongés et de petits points noirs isolés, ou réunis en séries linéaires, tous ces objets ayant tout au plus un diamètre de $\frac{1}{800}$ de millimètre. Au bout d'un temps variable, quelquefois plusieurs heures, d'autrefois un ou plusieurs jours, on voit apparaître des globules d'abord très-pâles, à cercle terminal peu prononcé, à centre incolore, unis, isolés ou réunis en petits amas ou en chapelets : ce sont les globules du ferment. Au moment où l'on commence à les apercevoir, ils ont déjà leur grosseur ordinaire, et on ne les voit pas augmenter de volume par les progrès ultérieurs de la fermentation : ils apparaissent de suite avec leurs différents diamètres ordinaires; ils ne sont pas successivement plus petits jusqu'à la dimension des petits points dont j'ai parlé, chose qui devrait arriver si ceux-ci n'étaient que de petits globules de ferment devant acquérir

(1) *Chimie organique*, page 297.

peu à peu un développement parfait. Il m'a semblé que ces petits points ou fibrilles ne contribuaient pas d'une manière directe à la formation du ferment.

J'ai constamment pu découvrir des globules de ferment dans le liquide avant que celui-ci n'ait donné lieu à des signes visibles de fermentation, c'est-à-dire à un dégagement de gaz ; de sorte que je pense que l'on doit admettre que c'est le globule qui détermine la fermentation, et non pas celle-ci qui produit le globule. L'observation que j'ai rapportée de globules semblables à ceux-ci, formés au milieu d'une urine non sucrée, est favorable à cette manière de voir. Toutefois il est impossible de se refuser à admettre que le sucre favorise puissamment l'apparition de ces globules ; c'est ainsi qu'ils se forment beaucoup plus vite, par exemple, dans une urine sucrée que dans celle qui est dépourvue de ce principe. J'ai cherché le ferment, sans espoir de le trouver, je dois me hâter de le dire, dans des circonstances où des auteurs anciens avaient admis qu'il y avait fermentation, je veux dire pendant la digestion.

Les aliments et les mucosités qui recouvraient la muqueuse de l'estomac d'un lapin, ne m'ont offert aucuns globules de ce genre. Je n'en ai pas vu davantage dans le chyle de cheval.

Le diastaze offrant, dans sa manière d'agir sur la fécule, quelque chose qui semble analogue à l'action du ferment sur le sucre, j'ai aussi cherché à la distinguer au microscope. Pour cela, j'ai pris un grain d'orge germée, dont la germe avait à peu près la longueur du grain. J'ai d'abord examiné séparément la tigelle et la radicule ; je n'y ai vu que des globules qui présentaient tout à fait l'aspect des petits globules d'amidon de froment. J'ai ensuite examiné successivement tout le grain d'orge depuis le sommet jusqu'à la base, et j'y ai vu un mélange de gros globules ovoïdes et de petits globules ronds, absolument

comme dans l'orge non germée. Il ne se forme donc pendant la germination aucun corps dont les propriétés physiques puissent le rapprocher du ferment.

Quelle est la nature du ferment ?

Il est certain que le ferment n'est pas analogue aux principes immédiats, comme on l'avait pensé jusqu'ici ; c'est un corps organisé, d'une formation nouvelle. Mais les globules qui le constituent sont-ils assimilables aux globules organiques mais inertes de l'amidon, ou bien consistent-ils en une sorte de végétation, comme le pensent M. Cagnard-Latour (1), M. F. Keitsing (2) et M. Schwann (3) ; ou enfin est-ce un animalcule monade, comme l'a cru M. Desmazières (4) ?

---

(1) Résumé du mémoire de M. Cagnard-Latour (*Comptes rendus de l'Institut*, 1837, page 906) : « 1° La levure de bière est un amas de petits corps globuleux, susceptibles de se reproduire, conséquemment organisés, et non une substance inerte ou purement chimique, comme on le supposait ;

» 2° Ces corps paraissent appartenir au règne végétal, et se régénérer de deux manières différentes ;

» 3° Ils semblent n'agir sur une dissolution de sucre qu'autant qu'ils sont à l'état de vie, d'où l'on peut conclure que c'est très-probablement par quelque effet de leur végétation qu'ils dégagent de l'acide carbonique de cette dissolution, et la convertissent en une liqueur spiritueuse. Je ferai remarquer en outre, ajoute M Cagnard-Latour, que la levure, considérée comme une matière organisée, mérite peut-être l'attention des physiologistes en ce sens :

» 1° Qu'elle peut naître et se développer, dans certaines circonstances, avec une grande promptitude, même au sein de l'acide carbonique, comme dans la cuve des brasseurs ;

» 2° Que son mode de régénération présente des particularités d'un genre qui n'avait pas été observé à l'égard d'autres productions microscopiques composées de globules isolés ;

» 3° Et qu'elle ne périt pas par un refroidissement très-considérable, non plus que par la privation d'eau.

(2) *Répertoire de chimie*, mars 1838.

(3) *Répertoire de chimie*, mars 1838.

(4) On trouve, dans les *Annales des sciences naturelles*, t. X, p. 43, un travail de M. Desmazières, qui date de 1826, sur les végétations qui se

Les globules de ferment m'ont toujours paru immobiles quand ils étaient soustraits aux causes extérieures d'agitation; conséquemment je ne pense pas que l'opinion de M. Desmazières puisse être admise.

Après avoir examiné les propriétés physiques et chimiques des globules du ferment, la première idée qui se présente à l'esprit est de les croire inertes, et de les assimiler aux globules de fécule; mais l'on est bientôt arrêté dans cette conjecture, si l'on réfléchit aux circonstances différentes qui président à la formation des uns et des autres.

En effet, le globule d'amidon est formé sous l'influence de la vie d'un être à l'existence duquel il est lié, et sans lequel il n'eût jamais existé; mais le globule de ferment, lui, se forme dans un liquide parfaitement lim-

---

forment dans différents liquides, ou à la surface de certains corps humides. M. Desmazières a vu, décrit et figuré les globules du ferment d'une manière assez exacte, et telle que l'on ne pourrait apporter aujourd'hui que de très-légères modifications à ses planches; mais, chose bien extraordinaire, il n'a nullement soupçonné le rôle que ces globules jouent dans la fermentation.

M. Desmazières, uniquement préoccupé par l'idée des productions qui se forment à la surface des matières humides, a pris dans des considérations générales sur ces produits, son point de départ comme naturaliste, et a étudié successivement la bouillie ou pellicule blanche qu'il a vue se former à la surface de la bière, de l'infusion de malt, du vin, sur le résidu de la distillation de l'eau-de-vie de genièvre, sur la colle, sur l'encre, etc. Il a très-bien vu que toutes ces productions étaient ovoïdes au moment de leur développement, puis qu'elles s'allongeaient peu à peu, se soudaient ensemble, et donnaient ainsi naissance à des ramifications cloisonnées, dans l'intérieur de quelques-unes desquelles on apercevait des granulations. Il me paraît incontestable que parmi les globules observés par l'auteur, au moins ceux de l'infusion de drèche appartenaient véritablement au ferment; mais outre l'omission grave relative à la propriété fermentative, il a, je pense, fait une erreur au sujet de leur nature, quand il dit qu'il les a vus se mouvoir, et que, partant de là, il les regarde comme des animalcules monades, dont il fait un genre sous le nom de *mycoderma*, genre dans lequel

pide, dans lequel l'œil, aidé du microscope, ne peut découvrir aucunes particules solides, dans un liquide paraissant purement chimique. Or, si l'on admet que ce globule est un corps organisé, où trouver le principe vital, la puissance organisatrice qui l'a formé, si ce n'est dans le globule lui-même? Mais si le globule du ferment est un être doué d'une existence à lui, il doit pouvoir se régénérer directement : un globule doit pouvoir engendrer un autre globule. Or, c'est ce qu'il ne m'a pas encore été possible de voir clairement jusqu'ici.

Laissant donc de côté le raisonnement ci-dessus, quelle que puisse être sa valeur, ainsi que la grande question de la génération spontanée qui viendrait naturellement se placer ici, je m'en tiens uniquement à l'observation des faits, lesquels ne me semblent pas encore suffisants pour

---

il croit pouvoir compter comme espèces les globules de la bière, du malt, du genièvre, de la farine, du vin.

La description suivante de la pellicule recueillie à la surface de la bière fera voir que les observations de M. Desmazières sont loin de manquer d'exactitude sous le rapport de l'aspect des globules.

Mycoderma cervisiæ Desmaz.

« Pellicula leviter rugata leucofulva; animalcula monadina, sæpius » immobilia, ovoidea, inter se ferè æqualia, $\frac{1}{120}$ millimetris longa, $\frac{1}{200}$ » lata, eorum aggregatione seriatim formentia fila, dissepimentis » inæqualibus, conspicua. Crescit ad superficiem cervisiæ.

On voit, par l'exactitude de cette description, que ce mémoire, quoique peu connu jusqu'ici, n'en est pas moins remarquable; si M. Desmazières s'est un peu trop facilement abandonné à son imagination en parlant de l'animalité des globules de la bière, s'il a méconnu leur principale propriété, celle de produire la fermentation, il n'en est pas moins vrai qu'il est, après Leuvenhoeck, le premier qui ait décrit et figuré le ferment; car Astier, qui dans le *Bullet.n de pharmacie*, tome VI, attribue la fermentation à la présence d'insectes, ne les avait nullement vus, il n'avait point observé le ferment au microscope, et son assertion est on ne peut plus vague et ne repose sur aucuns faits plausibles.

prononcer avec certitude sur la nature du ferment (1).

Par quelle force, en vertu de quelles lois le ferment produit-il la décomposition du sucre?

Je ne crois pas que l'on puisse dire que c'est en vertu de la force, que M. Berzélius appelle catalytique. Il n'y a pas, en effet, ici de similitude entre la manière d'agir du ferment et celle de la poudre de platine sur l'alcool, de la fibrine sur l'eau oxygénée. Les corps dont je parle produisent la dissociation des éléments de ces composés sans subir eux-mêmes la moindre altération, tandis que dans l'alcoolisation du sucre, le ferment est profondément modifié; il se dépouille entièrement de l'un de ces éléments, l'azote.

Le ferment ne peut exercer sa puissance désorganisatrice sur le sucre que pendant un certain temps, passé lequel cette propriété s'affaiblit et finit par se perdre peu à peu; il ne possède l'énergie qui le caractérise que d'une manière éphémère, et autant qu'il n'a été soumis ni à la dessiccation ni à l'ébullition : deux caractères qui appartiennent aux corps organisés et doués de vie, dont il se rapproche encore par sa nature fort complexe.

La présence de certains acides organiques libres paraît être une chose nécessaire pour que la fermentation alcoolique ait lieu, et les alcalis la retardent : partout, dans l'acte de la végétation, nous trouvons des produits acides, je ne sache pas qu'on y ait jamais signalé la présence d'alcalis libres.

MM. Gay-Lussac et Collin ont vu que l'électricité favo-

(1) M. Robiquet a sans doute entrevu la voie de la vérité quand il a dit, dans l'ouvrage cité, en parlant des corps qui arrêtent la fermentation : « Ne dirait-on pas qu'il y a là quelques créations nécessaires et qui se » trouvent empêchées ou détruites par l'influence de ces agents éner- » giques? Quoi qu'il en puisse être, ces observations viennent nous » confirmer de nouveau que la fermentation alcoolique est encore pour » nous au nombre des mystères de la chimie. »

risait la fermentation : le même agent accélère la germination.

Le produit constant, inséparable du phénomène de la fermentation alcoolique, est le dégagement d'acide carbonique : tous les végétaux, pendant la nuit, dégagent ce même gaz.

On trouve encore dans la manière d'agir des poisons sur ce corps, une similitude de plus en faveur du rapprochement des végétaux. Nous avons vu, en effet, que l'essence de térébenthine, l'acide prussique, le sublimé corrosif, l'acétate de cuivre, empêchent la fermentation de se développer. Or, je sais, tant d'après ce que l'on connaît à ce sujet en physiologie végétale que par des expériences encore inédites de Bouchardat, que ce sont précisément ces mêmes corps qui empoisonnent le mieux les végétaux ; tandis que la morphine, la strychnine, qui n'ont pas nui à la fermentation, sont également sans influence sur la végétation.

Mais, d'un autre côté, comment admettre qu'un être organisé et vivant puisse exercer un acte de son existence à une température maintenue pendant plusieurs heures à 100 degrés?

Enfin, j'ai bien vu que les globules de ferment semblent contenir des granulations dans leur intérieur, et portent quelquefois sur le côté un petit globule secondaire qui paraît sortir du premier. Mais je n'ai point encore pu acquérir par moi-même la certitude que ce soit là véritablement un mode de reproduction ; et bien que je sois disposé à adopter l'opinion de MM. Cagnard-Latour, F. Keitzing et Schwam, et à regarder le ferment comme une réunion de petits corps vivants, constituant une végétation rudimentaire, cependant je resterai dans le doute à ce sujet, jusqu'à ce que j'aie pu voir clairement qu'un globule de ferment peut en engendrer un autre d'une manière directe. Sachant, du reste, que les commissaires

nommés par l'Académie des sciences pour examiner le travail de M. Cagnard-Latour s'occupent de ce sujet, je crois beaucoup mieux faire en leur abandonnant le soin de prononcer sur un sujet aussi délicat, et de déterminer quelle place doit occuper le ferment parmi les productions de la nature.

Résumé des principaux faits.

1° Le ferment est un corps qui se montre constamment sous forme de petits globules assez uniformes entre eux;

2° Ces globules paraissent toujours être de même nature, quelle que soit leur origine;

3° C'est la partie insoluble constituant les globules qui est apte à produire la fermentation, et non les matières extractives solubles qui l'accompagnent;

4° Les globules de ferment peuvent produire la décomposition du sucre, non-seulement de 10 à 30 ou 40 cent., mais même à la température de l'eau bouillante, avec cette différence que, à une température inférieure à 50, ils transforment le sucre en alcool et en acide carbonique, tandis qu'au-dessus de 50, il ne paraît plus se former d'alcool; le seul gaz que l'on obtienne dans l'une et l'autre circonstance est de l'acide carbonique;

5° Le ferment, pendant l'alcoolisation du sucre, subit une modification profonde : il perd tout son azote, qui est employé à former de l'ammoniaque, en même temps que sa force fermentative s'épuise complétement;

6° L'aspect globulaire du ferment et ses principales propriétés chimiques doivent le faire regarder comme un corps organisé de nouvelle formation; d'où il résulte que la fermentation ne doit plus être considérée uniquement comme une décomposition, mais simplement comme une modification qui donne naissance en même temps à des produits organiques et inorganiques;

7° Les circonstances dans lesquelles se développe la fermentation et les phénomènes qui l'accompagnent, l'influence d'un grand nombre de corps sur la marche de cette opération, sont de nature à faire croire qu'elle est véritablement due à une sorte de végétation ; mais cette proposition, avant d'être définitivement admise, me semble encore avoir besoin de nouvelles preuves.

De la présence de l'urée dans les liquides des reins,

Par M. Le Canu.

(Note lue à la Société philomatique.)

M. Berzélius, tome 7, page 338, s'exprime ainsi :

« Je m'attendais à trouver dans les liquides des reins le principe constituant qui caractérise l'urine, c'est-à-dire l'urée ; mais il m'a été impossible d'en découvrir la moindre trace au moyen de l'acide nitrique. »

Ne pouvant concevoir l'absence du principe essentiellement caractéristique de l'urine dans les liquides de l'appareil essentiellement destiné, soit à former ce fluide animal, soit seulement à le sécréter, suivant l'idée que l'on se fait des fonctions que sont appelés à remplir les organes sécréteurs ; j'ai pensé que l'imperfection du procédé suivi, ou la minime quantité de matière mise en expérience, auraient pu triompher du talent de l'illustre chimiste dont je viens de citer textuellement les paroles, et que peut-être, en suivant une autre marche, en agissant sur une masse plus considérable, j'arriverais à des résultats différents.

L'expérience a confirmé mes prévisions.

En me plaçant dans des conditions plus favorables, j'ai pu constater la présence d'une forte proportion d'urée dans es liquides des reins.

Je vais décrire la marche que j'ai suivie, non qu'elle offre en elle-même quelque chose de remarquable, mais pour mettre ceux qui désireraient répéter mes expériences plus à portée de le faire.

Les reins d'une jeune femme morte à la suite d'une chute ont été dépouillés de leur membrane séreuse, que sa grande épaisseur et son peu d'adhérence ont aisément permis d'en séparer.

On les a coupés dans le sens de leur longueur, en tranches épaisses qu'on a laissé tremper douze heures dans l'eau distillée froide, afin de les priver de la majeure partie du sang que renfermaient leurs gros vaisseaux.

Cela fait, au moyen de ciseaux on les a divisés en petits fragments qu'on a placés dans un linge, et lavés sous un filet d'eau, ainsi qu'on le fait pour obtenir la fibrine du caillot. Et comme l'extrême petitesse des vaisseaux urinaires aurait pu ne pas permettre à l'eau de déplacer le liquide qu'ils renfermaient, on a détaché du linge le résidu de l'opération, on l'a broyé dans un mortier en marbre avec un pilon en bois, replacé dans le nouet et de nouveau malayé. Par suite de ces manipulations, j'ai obtenu :

1° Un résidu essentiellement formé des débris du parenchyme et des vaisseaux dont se compose la masse solide des reins.

2° Un liquide à peine rosé, légèrement trouble et mucilagineux, offrant à sa surface une légère couche huileuse

Après l'avoir passé au travers d'un linge, attendu que sa filtration au travers du papier était tellement lente, qu'elle eût inévitablement occasionné son altération, je l'ai additionnée d'alcool à 36°, lequel en a précipité beaucoup d'albumine colorée en brun-rouge par un peu d'hématosine et une notable quantité de matières grasses.

Celles-ci se composaient essentiellement d'acides gras, l'un liquide et l'autre solide, très-probablement identiques aux acides gras que nous avons dernièrement rencontrés,

M. Ségalas et moi, combinés avec l'ammoniaque dans plusieurs calculs vésicaux; et d'une matière grasse neutre, que je crois pouvoir assimiler à la matière phosphorée du cerveau, par la raison que, lorsqu'on la calcinait, elle laissait, à l'exemple de cette dernière, des cendres fortement acides.

La liqueur hydro-alcoolique, séparée par le filtre du coagulum albumineux, a été chauffée à la température de l'ébullition, filtrée afin de séparer les flocons d'albumine que l'addition aux eaux de lavage des reins d'une trop forte proportion d'alcool, avait laissée en solution, et enfin évaporée en consistance sirupeuse.

Le sirop obtenu a été délayé avec de l'alcool à 36° froid. L'alcool a précipité :

Des matières extractives, insolubles dans l'alcool et solubles dans l'eau;
Des sels,
Des traces d'albumine,
— De matières grasses,

et a retenu, entre autres matières,

Des hydrochlorates,
De l'acide lactique libre,
Des lactates,
Et de l'urée.

La nouvelle solution alcoolique a été évaporée, au bain-marie, en sirop très-épais, qu'on a laissé refroidir; introduit dans un tube formé à l'une de ses extrémités, additionné de trois fois son volume d'acide nitrique préalablement bouilli, afin d'en dégager l'acide hyponitrique que l'on sait réagir vivement sur l'urée. L'on a agité, et le mélange, entouré de glace, a été abandonné à lui-même. Bientôt une matière grenue, de texture très-évidemment cristalline, surtout quand on l'examinait au microscope, s'est

déposée au fond du tube. Cette matière, comprimée entre des feuilles de papier non collé, se redissolvait en bien plus grande proportion dans l'eau chaude que dans l'eau froide; cristallisait par le refroidissement, communiquait à l'eau froide, qui la tenait en dissolution, la propriété de former de nombreux cristaux lamellaires par l'addition de l'acide nitrique, se décomposait par la chaleur sans laisser de résidu sensible, par conséquent présentait les caractères bien connus du nitrate d'urée.

Acide sulfurique produit par la condensation des vapeurs des eaux thermales sulfureuses d'Aix en Savoie.

Par M. Bonjean.

Il est peu d'eaux minérales sulfureuses qui offrent plus d'intérêt et de sujets d'examen pour le chimiste observateur que celles qui existent à Aix en Savoie. Leur température moyenne est de 35° R.; et leur principe sulfureux est dû tout entier à du gaz acide sulfhydrique libre sans sulfure, ainsi que j'en ai acquis la preuve certaine par des expériences qui ne laissent plus rien à désirer. (Voy. *Pour les principes gazeux contenus dans ces eaux*, *le Bulletin des eaux d'Aix en Savoie*, par le docteur Despine fils, année 1837.)

L'acide sulfurique, qui se forme de toute pièce et spontanément dans l'atmosphère des vaporeux cabinets des bains destinés à la douche et alimentés par les eaux de soufre, n'a été signalé dans aucun établissement thermal, si ce n'est à Aix en Savoie. Depuis très-longtemps on l'avait bien regardé comme *acide sulfurique* (telle est, en effet, sa nature); mais personne jusqu'ici ne l'avait obtenu à l'état de pureté, et surtout dans l'état de concentration où je suis parvenu à l'amener. Il restait en outre à prouver si, pour la for-

mation de cet acide, le soufre de l'hydrogène sulfuré, répandu dans l'air humide à l'état de gaz avant d'arriver à son summum d'oxidation, ne formait pas d'autres produits moins oxygénés.

Les expériences que j'ai faites à ce sujet m'ont permis de résoudre ce problème de la manière la plus satisfaisante

1° *Vapeur des eaux de soufre.*

La vapeur, que tend constamment à dégager de ces eaux leur haute température, est tellement corrosive, qu'elle attaque, ronge et détruit tous les corps soumis à son contact de quelque nature qu'ils soient. Ainsi, les murs se dégradent et les pierres calcaires se trouvent, au bout d'un certain temps, converties en sulfate de chaux à leur surface. Les bois se pourrissent, s'acidifient et se recouvrent d'une couche plus ou moins forte de sulfate de fer, formé aux dépens des clous qui se trouvent dans la charpente. Enfin le fer et le cuivre sont eux-mêmes attaqués avec la plus grande force, et se convertissent en sulfates, dont on rencontre des couches assez épaisses, et avec les couleurs verte et bleue communes à ces deux sels, sur les robinets de cuivre et les morceaux de fer qui se trouvent être en contact avec ces vapeurs. Les linges soumis à son influence sont détruits dans un assez court espace de temps; dès les premiers jours de leur exposition, ils sont acidifiés, corrodés dans peu de temps, et sous quelques semaines ils s'en vont en lambeaux.

2° *Liquide acide produit par la condensation des vapeurs d'eau de soufre.*

Pour connaître la nature de cet acide, j'ai commencé par condenser une certaine quantité des vapeurs des cabinets d'eau de soufre où passe le courant de ces eaux. Cette

vapeur vient de l'eau de soufre des canaux de vidange, où elle arrive par une ouverture pratiquée au sol; là elle se trouve emprisonnée dans un bain de vapeur construit en forme de guérite, et dont l'ouverture est fermée par un rideau de toile fixé à sa partie supérieure, au moyen de boucles en fer.

Pour condenser cette vapeur, j'ai fixé, à l'aide d'une ficelle, et à l'un de ses quatre coins, un morceau de linge au sommet de la guérite. A l'autre coin du linge correspondant perpendiculairement à celui-ci, j'ai attaché une ficelle, dont l'extrémité inférieure plongeait dans un flacon de verre. Dans cette disposition, le linge qui se trouve exposé à l'action des vapeurs s'en imbibe, s'en sature, et l'excédant s'écoule le long de la ficelle pour venir se condenser dans le flacon. Dans l'hiver de 1836-37, je suis parvenu à me procurer ainsi environ six kilogr. d'un liquide acide qui offrait les caractères suivants :

1° Ce liquide est incolore, transparent, d'une odeur de matière animale et d'une saveur acide, dont la force varie selon la saison pendant laquelle il a été recueilli. J'en ai obtenu, en septembre et octobre 1836, d'une pesanteur spécifique de 1,02, et en février, mars et avril 1837, pesant seulement 1,0071.

J'attribue cette différence de densité au mélange des eaux étrangères avec les eaux de soufre, ce qui arrive ordinairement après de longues pluies, ou après la fonte des neiges. Ce changement dans leur nature se reconnaît d'ailleurs à la température de ces eaux qui baisse de quelques degrés, et à leur principe sulfureux qui disparaît plus ou moins complétement.

2° Il rougit fortement le tournesol, dissout le carbonate de soude avec effervescence, précipite abondamment en blanc par le chlorure de barium, et le précipité est insoluble dans un grand excès d'acide azotique. L'oxalate

d'ammoniaque y occasionne un léger trouble. L'azotate d'argent n'y produit aucun changement.

3° Quatre à cinq onces de ce liquide ont été exposées à l'air dans un verre à expérience. Un mois après, son volume avait diminué de moitié, et, en raison de cette concentration, l'acidité était devenue beaucoup plus forte. Les parois internes du verre étaient tapissées de jolis cristaux blancs aciculaires de sulfate de chaux. Un mois et demi après son exposition à l'air, toute la partie aqueuse s'était évaporée; il restait au fond du verre un léger dépôt de sulfate de chaux, et environ un gros d'un liquide épais, légèrement coloré et d'une saveur acide très-énergique. (Le sulfate de chaux provient de la combinaison de l'acide avec la chaux que renfermait le linge dont je me suis servi pour condenser les vapeurs.)

4° Cinq kilogr. 600 gr. de ce liquide acide ont été distillés par fractions dans une cornue de verre munie d'une allonge, dont l'extrémité recourbée venait se rendre dans un récipient. La cornue, placée sur un bain de sable, fut soumise à l'action d'une chaleur graduée, et le liquide qu'elle renfermait arriva au terme de l'ébullition sans aucun phénomène apparent et sans se troubler. Chaque fois la distillation fut poussée jusqu'à ce qu'il ne restât plus environ que deux onces de liquide dans la cornue, puis tous les résidus furent réunis en un seul pour être distillés jusqu'à la fin.

5° Dans une des distillations, j'avais placé de la teinture bleue de tournesol dans le flacon récipient. Après l'expérience, le produit de la distillation n'avait en rien altéré cette teinture, ce qui éloigne la présence de tout acide gazeux dans ces vapeurs condensées.

6° Le mélange des divers résidus des distillations précédentes qui pesait environ huit onces, était sous la forme d'un liquide limpide, possédant déjà un degré d'acidité très-énergique, et coloré en jaune par une petite quantité

de matière organique, qui se retrouve d'ailleurs dans tous les produits formés par l'action de ces vapeurs délétères.

Je l'ai introduit (*mélange des résidus*) dans une autre petite cornue qui fut chauffée peu à peu après avoir été placée dans un fourneau à réverbère; son col se rendait dans un petit récipient, l'un et l'autre recouverts de linges mouillés pour faciliter la condensation des vapeurs.

La plus grande partie de la liqueur, qui a d'abord passé dans le récipient, était insipide; mais bientôt les gouttelettes devinrent acides, ce qui m'obligea à changer de récipient. Le liquide qui restait alors dans la cornue était entièrement noir, phénomène dû à l'action de l'acide sulfurique sur la matière organique; dans ce moment même il se fit un boursouflement considérable dû à la carbonisation de celle-ci. Peu à peu, cette réaction accidentelle ayant cessé, le liquide se trouva incolore. La distillation fut alors poussée jusqu'à siccité parfaite. Après l'opération, le flacon récipient renfermait 31 à 32 grammes d'un liquide incolore, inodore, très-dense, car sa pesanteur spécifique était de 1,52, et d'une acidité égale à celle de l'acide sulfurique du commerce.

Ce liquide acide, très-étendu d'eau et traité par l'azotate de baryte, a fourni un précipité blanc insoluble dans l'acide azotique. J'en ai calciné quelques gouttes avec du charbon dans un tube de verre, il s'en est dégagé une vive odeur d'acide sulfureux. Ce liquide ne peut être que de l'acide sulfurique pur obtenu, pour la première fois, sous cet état, d'après les expériences que je viens de décrire.

7° L'eau produite par la distillation des vapeurs condensées était limpide, transparente, incolore, inodore et insipide, et sans action sur la teinture bleue de tournesol, le sirop de violettes et le papier de curcuma. Enfin, elle s'est comportée, comme l'eau distillée la plus pure avec tous les réactifs, à l'action desquels je l'ai soumise.

Je conclus, d'après ce qui précède, que l'hydrogène sul-

furé, répandu à l'état de gaz dans l'air chaud humide, se convertit en totalité en *eau et en acide sulfurique*, sans dépôt de *soufre* ni formation préalable d'*acide sulfureux*.

J'ai prouvé et reconnu, au contraire, que lorsque ce gaz est en dissolution dans l'eau, il se décompose au contact de l'air en déposant du *soufre*.

Sur la schéererite de Utznach (canton de Saint-Gall), *par* Édouard Krauss, *de Zurich*.

La schéererite a d'abord été trouvée à Utznach, canton de Saint-Gall, par M. Koenlein, et devrait pour cela être nommée *Koenleinite*. Elle est renfermée dans une couche tertiaire de charbon fossile, exclusivement dans les troncs de pins qu'on y trouve en grande quantité et presque non décomposés. La schéererite est principalement contenue dans les parties les plus épaisses, soit de la tige, de la racine, et dans celles qui, dans les arbres à feuilles aciculaires, maintenant vivants, sont les plus riches en résine, ce qui ferait penser qu'elle a été formée aux dépens de la résine. Elle est entre l'écorce et le bois, ou dans de petites fentes du bord même, sous forme d'une rare efflorescence d'un blanc grisâtre : on n'a pu encore en trouver des cristaux distincts ; elle est toujours lamelleuse, ou offre quelquefois de petits feuillets isolés, ayant fortement l'éclat gras, étant très-fragiles, faciles à pulvériser, et offrant une trace blanche quand on les raie. Ils fondent à 114 degrés, avec l'aspect huileux, en répandant des vapeurs blanches qui se déposent sous forme laineuse contre les corps froids. Ce sublimé se forme aussi très-facilement au bain-marie, lors même que la substance ne fond pas. Si on expose longtemps à l'air le charbon fossile, la schéererite disparaît complétement ; chauffe-t-on plus fortement les cristaux, il s'échappe du liquide, vers 160 degrés,

sécrété; c'est-à-dire du tissu cellulaire et du tissu vasculaire, entre les intervalles duquel ils se déposent également; l'expérience apprend que le sol le plus convenable pour la culture de la garance, est celui qui a le plus d'affinité pour l'humidité, et qui se dessèche plus lentement;

» 4° Que le climat ne paraît avoir aucune influence sur le degré de coloration du principe tinctorial;

» Qu'avant 18 mois, ce principe est en trop petite quantité; que, de cette époque à 3 ans; il acquiert son maximum de développement; qu'ainsi la garance ne doit être arrachée qu'au bout de 3 ans; que cette règle doit surtout s'appliquer aux pays du Nord; où la végétation dure moins longtemps;

» 5° Que les manipulations ont pour résultat de mettre en contact avec l'air les parties remplies du principe coloré en jaune; qu'en conséquence, plus la division sera complète pour obtenir de belles teintures; plus la conversion en rouge sera considérable. »

Sur diverses espèces de vers à soie sauvages.

Par J.-J. Virey...

La soie, dans la Chine et les Indes-Orientales, ne s'obtient point seulement du *bombyx mori*, ver à soie ordinaire, mais de plusieurs autres chenilles encore; soit du genre des bombycites; soit de différentes phalènes plaçant leurs nids sur des arbres de familles très-diverses, dont elles dévorent le feuillage. De temps immémorial, les peuples de ces contrées ont peigné ces sortes de toisons (*vellera*) pour fabriquer des vêtements (1); et s'ils ont

(1) Virgile a eu connaissance de ces vers à soie sauvages chez les Sères ou Chinois; les Boukhares y allaient chercher les soieries, pour les

Avec l'avantage d'être près d'Utznach, j'ai pu me procurer une quantité assez considérable de bois fossile : pour en extraire la schéererite, je l'ai réduit en petits morceaux que j'ai traités, par l'alcool bouillant, à 90 pour cent; le liquide filtré était brun, je l'ai évaporé à un tiers et laissé refroidir; il s'est déposé une grande quantité de cristaux, que j'ai purifiés, par une suite de lavages à l'alcool froid, d'expressions et de cristallisations; ils formaient alors des lames grandes, minces, jouissant de toutes les propriétés de la substance fossile. Il m'a été impossible d'obtenir des cristaux assez distincts pour en déterminer la forme; il se forme toujours des lames avec une très-grande facilité (1).

Pour l'analyse les cristaux ont été fondus, ce qui a eu lieu à 114 degrés sans dégagement d'eau. Par refroidissement, ils se sont pris en une masse blanche, cristalline, inodore, insipide et très-fragile.

J'ai obtenu, pour 0,500 de ces cristaux fondus pour la première analyse,

0,333 eau	=	0,0370 hydrogène.
1,665 acide carbonique	=	0,4604 carbone.
		0,0026 perte.

Pour la seconde analyse,

0,335 eau	=	0,0372 hydrogène.
1,680 acide carbonique	=	0,4645 carbone.
		0,0017 excès.

(1) Depuis que cette note est écrite, M. Krause est parvenu à obtenir des cristaux très-distincts de schéererite, en faisant évaporer très-lentement (pendant sept à huit jours) une dissolution alcoolique très-étendue. Ces cristaux sont de longues aiguilles de 3 à 6 lignes, très-minces, un peu plus larges qu'épaisses, appartenant au système clinorhomboïdal. Les arêtes aiguës parallèles au grand axe sont remplacées par une face. Les extrémités du cristal sont terminées probablement par quatre faces inégales; nous n'avons pas bien pu les voir à la loupe.

La moyenne de ces deux analyses pour 100 de substance donne,

7,420	hydrogène
92,490	carbone.
99,910	

Ce qui représente pour la composition de la formule CH
On a trouvé pour 100,

Hydrogène.	7,420
Carbone	92,490
	99,910

Calculé d'après la formule CH, on a pour 100,

Hydrogène.	7,56
Carbone	92,44
	100,00

D'après cela la schéererite est un hydrogène carboné, dont les éléments sont dans la même proportion que dans la benzine. Il m'a été impossible de déterminer le poids atomique de cette substance, parce qu'elle est très-indifférente ; je n'ai pu la combiner à aucun corps, et parce qu'elle ne peut être chauffée jusqu'à l'ébullition sans être décomposée. M. Macaire assure que la schéererite distille sans changement. Malgré cette assertion, je n'ai pu la purifier par ce moyen ; après plusieurs rectifications j'ai obtenu un résidu charbonneux très-considérable et un produit incolore, facile à reconnaître par ses propriétés physiques, comme étant différent de la substance primitive. Il fond à la température de la main, ne redevient pas solide même après plusieurs jours de repos ; si on l'agite, il se prend en cristaux lamelleux qui restent imprégnés d'un liquide huileux ; il possède en outre une odeur désagréable de goudron ; et se comporte avec les dissolvants comme la schéererite elle-même. Plus ce liquide avait été distillé souvent, moins il donnait de cristaux quand on

l'agitait ; arrivait enfin un point où il n'en donnait plus du tout, même la dissolution alcoolique bouillante n'en donnait plus par le refroidissement. J'ai analysé cette substance qu'on pourrait nommer *gyro-schéererite*, j'ai obtenu pour 0,500 gyro-schéererite, donnant encore quelques cristaux,

1,575 acide carbonique	=	0,4355 carbone.
0,498 eau	=	0,0553 hydrogène.

J'ai obtenu pour 0,500 gyro-schéererite, ne donnant plus de cristaux,

1re analyse	1,580 acide carbonique	=	0,438 carbone.
	0,511 eau	=	0,057 hydrogène.
2e analyse	1,580 acide carbonique	=	0,438 carbone.
	0,495 eau	=	0,055 hydrogène.

Les deux substances analysées ne diffèrent pas assez entre elles pour qu'on doive les regarder comme différentes ; cela donne pour la moyenne des trois analyses, pour 100,

87,446 carbone.
11,160 hydrogène.
98,606

Ce qui représente pour la composition de la gyro-schéererite la formule C2 H3.

On a trouvé pour 100,

Carbone	87,446
Hydrogène	11,160
	98,606

Calculé d'après la formule C2 H3 pour 100,

Carbone	87,10
Hydrogène	10,90
	100,00

Sur l'éther valérianique, *par* Grote et Otto, à Brunswick. (Annalen der Pharmacie, vol. XXV, cahier 1, page 62.)

Lorsqu'on distille de l'acide valérianique ou un valérianate avec de l'alcool et de l'acide sulfurique, on obtient une liqueur, qui renferme une grande quantité d'éther valérianique; cet éther s'en sépare en partie de lui-même, en partie par addition d'eau. Il a une odeur pénétrante de fruit et de valériane; il est incolore, d'une pesanteur spécifique de 0,894 à 13°; son point d'ébullition est à 133,5° c.; à peine soluble dans l'eau, il se dissout très-facilement dans l'alcool, l'éther et les huiles.

La combustion avec l'oxide de cuivre a donné les résultats suivants :

0,652	ont fourni	0,635	eau et	1,527	acide carbonique,
0,411	»	0,402	»	0,969	»

Ce qui donne en 100 parties :

	I	II
Carbone	64,723	64,963
Hydrogène	10,736	10,851
Oxygène	24,541	24,186

Répondant à la composition théorique suivante :

14 at. carbone	1070,090	65,056
28 — hydrogène	174,713	10,623
4 — oxygène	400,000	24,321
	1644,803	100,00

D'après ces résultats, cet éther est formé de :

1 at. acide valérianique	10 C + 18 H + 3 O
1 — éther	4 C + 10 H + 1 O
1 at. éther valérianique	14 C + 28 H + 4 O

Les autres propriétés de cet éther sont les mêmes que celles des éthers composés déjà connus. A. G. V.

Manière d'être du verre avec le sulfate d'ammoniaque et dans le vide, *par* R. F. Marchand. (Annalen der Physik und Chemie, vol. XLII, cah. 4, pag. 556.)

Un mélange d'hydrochlorate et de nitrate d'ammoniaque attaque très-fortement le verre, surtout s'il contient du plomb : il en est tout à fait de même du sulfate d'ammoniaque. Comme ce sel, employé à l'état neutre, se transforme, comme on sait, par la chaleur en sel acide, en laissant dégager de l'ammoniaque, nous pouvons le considérer, dans ce cas, comme si c'était une combinaison acide. Si on le chauffe dans un vase de verre, il commence à fondre à environ 140° c, ; jusqu'à 280° c. il n'éprouve pas d'altération ; mais à cette température il se dégage de l'ammoniaque, il se sublime du sulfate et du sulfite d'ammoniaque, et on ne tarde pas alors à remarquer, que le vase de verre est fortement attaqué. Toute la surface intérieure devient matte, parce qu'il y a combinaison de l'acide sulfurique avec la potasse, et passagèrement peut-être de l'ammoniaque avec l'acide silicique. Le plus souvent le vase, qui fréquemment est attaqué jusqu'au milieu du verre, se brise, et des fentes sort une masse saline fixe, blanche, difficilement fusible, que l'on ne tarde pas à reconnaître au chalumeau pour du sulfate de potasse.

J'ai, en outre, remarqué très-souvent que les verres de montre (contenant du plomb) que j'emploie, pour y dessécher des substances dans le vide au-dessus de l'acide sulfurique, sont toujours couverts au bout de quelque temps (deux à quatre semaines environ), de fentes innombrables, et qu'il s'en détache facilement de petits éclats. Il m'a été tout à fait impossible de constater dans ce cas une diminution de poids : ce phénomène ne peut donc pas tenir à

un dégagement d'air enfermé, ainsi que Bischof, qui a fait une remarque semblable, est porté à l'admettre. Je n'ai jamais observé le même fait sur les cloches des machines pneumatiques, ni sur d'autre verre. A. G. V.

Méthode simple pour décolorer complétement sans distillation l'huile de pétrole du commerce, par Böttger. (Annalen der Pharmacie, vol. XXV, cah. 1, pag. 100.)

On ajoute à deux livres d'huile de pétrole ordinaire, renfermées dans un flacon de verre, environ quatre à six onces d'acide sulfurique fumant; on bouche le flacon, on agite le mélange plusieurs fois par jour, et pendant plusieurs jours. Au bout d'une huitaine environ, l'huile sera devenue incolore, et toutes les matières organiques, qui s'y trouvaient mélangées auront été charbonnées par l'acide sulfurique.

Après ce temps on ouvre le flacon, en se garantissant contre l'inspiration du gaz acide sulfureux, qui se dégage en grande quantité du flacon; on fait, à l'aide d'un siphon, passer l'huile dans un autre flacon; on l'agite à plusieurs reprises dans ce dernier avec de l'eau souvent renouvelée; après l'avoir laissée pendant quelque temps en repos, on la verse dans un troisième flacon, où l'on a mis environ trois onces de chaux caustique en fragments, du volume d'un pois; on l'agite encore ici plusieurs fois et avec soin, et enfin on l'abandonne pendant quelque temps au repos. L'huile, purifiée par cette méthode, est parfaitement incolore et très-propre à la conservation du sodium et du potassium, qui, gardés sous elle, restent des années entières sans s'oxider.

Cette méthode, essayée par M. F. Mohr, lui a parfaitement réussi. A. G. V.

Lampe construite avec des filaments d'asbeste ; différence des liqueurs obtenues à l'aide de cet appareil avec l'alcool, l'éther sulfurique, etc., *par* M. R. Böttger. (Archiv. der pharmacie, vol. XIII, cah. 3, page 266.)

La lampe de M. Böttger consiste en une lampe à esprit de vin ordinaire, dans laquelle une mèche formée d'asbeste de Tyrol, à longs filaments, remplace la mèche de coton. A sa partie supérieure cette mèche est aussi écartée que possible ; on y parvient facilement en tiraillant en tout sens, et l'un après l'autre, les filaments de l'asbeste. On humecte cette partie tiraillée de la mèche avec de l'hydrochlorate ammoniaco de platine, réduit en bouillie à l'aide d'un peu d'alcool, de manière à ce que la couronne filamenteuse de la mèche en paraisse tout-à-fait imprégnée : ensuite on chauffe cette partie au rouge avec un chalumeau ; on remplit la lampe d'éther, d'alcool et d'autres liquides analogues ; on la place sur un petit support, puis on pose par-dessus ces deux objets un trépied en fer, et sur celui-ci un chapiteau en verre, de 8 à 12 pouces de haut, offrant à sa partie inférieure environ 3 à 4 pouces de diamètre, avec un rebord recourbé en dedans, de telle sorte que la partie *platinée* de la mèche pénètre à 1 pouce environ de hauteur dans la partie inférieure de ce chapiteau. Au tube d'extraction on adapte le plus hermétiquement possible le vase en verre destiné à recevoir le liquide condensé. A l'aide de trois de ces appareils, M. Böttger a pu, en rafraîchissant la partie supérieure du chapiteau, obtenir en vingt-quatre heures, *plusieurs onces* de liquide ; plus les filaments de la partie *platinée* de la mèche sont fins, plus celle-ci a de force.

L'auteur a soumis l'alcool absolu, les éthers sulfurique, nitreux et acétique, à l'action de son appareil, et a obtenu des liquides différents avec chacun de ces composés.

A. *Liquide obtenu avec l'alcool absolu.*

L'alcool qu'il avait employé avait une pesanteur spécifique de 0,793 ; celle du liquide obtenu fut de 0,984. Celui-ci était incolore, n'avait pas une odeur désagréable ; elle rappelait en quelque sorte celle de l'alcool extrêmement faible ; il n'offrait ni saveur ni réaction *acides* ou *alcalines* : soumis pendant quelque temps à l'ébullition avec de l'acide sulfurique concentré, il ne se colora pas du tout. Le nitrate d'argent n'y produisit, même à l'aide de l'ébullition, aucun trouble, ni aucune coloration : traité à chaud par la dissolution de chlorure d'or, il n'y eut aucune réduction de ce métal : quelque fortement qu'on l'eût chauffé préalablement, l'approche d'une allumette en feu n'y détermina aucune inflammation. Il était formé en majeure partie d'eau, tenant en dissolution une trace d'alcool ; car lorsqu'on y eut ajouté un excès de carbonate sec de potasse, il se forma à la partie supérieure une couche légère d'alcool, qui s'enflamma très-facilement par l'approche d'une allumette. Comme en outre ce liquide ne forme de combinaison saline avec aucune base, il ne mérite pas le nom d'acide qui lui a été imposé jusqu'à ce jour ; mais on obtiendrait un tout autre résultat, en se servant pour la combustion ou l'oxidation incomplètes du *noir de platine* au lieu de la lampe d'asbeste platiné ou de l'éponge de platine. Il se produit alors, ainsi que d'autres chimistes en ont déjà fait depuis longtemps la remarque, une véritable acidification ; mais le produit acide est de toute autre nature que celui fourni à l'aide de l'appareil de M. Böttger, par les éthers sulfurique, acétique et nitreux : l'*odeur seule* suffit déjà pour faire reconnaître cette différence.

B. *Acide de l'éther sulfurique.*

Le liquide retiré de l'éther sulfurique, d'une pesanteur spécifique de 0,7251, pèse 1,027. Il est incolore et pré-

sente une réaction *très-acide*. Il a une odeur extrêmement piquante, il attaque fortement les nerfs olfactifs et les yeux, surtout lorsqu'on les chauffe légèrement. Les solutions de nitrate d'argent et de chlorure d'or n'y produisent pas de trouble; mais au bout de quelque temps d'ébullition, il y a réduction de l'argent et de l'or, qui recouvrent (l'or principalement) la totalité des parois internes du vase d'une couche métallique polie. Si on le fait bouillir avec une solution de chlorure de platine, on ne remarque qu'à peu d'endroits des parois intérieures du vase une réduction du platine, mais celle-ci a lieu presque instantanément, si en même temps qu'on chauffe, on ajoute quelques gouttes d'ammoniaque liquide : tout le platine se sépare alors sous forme de noir de platine. L'acide de l'éther sulfurique *dissout complétement* à chaud le deutoxide de mercure, et, dans le cas où cet oxide a été employé en excès, il le transforme en un corps, *d'un blanc de neige s'offrant sous forme de flocons épais*, et qui a beaucoup de ressemblance, par ses caractères extérieurs, avec l'acétate de protoxide de mercure. Additionné à une température moyenne de son volume d'acide sulfurique concentré, il n'est ni troublé ni coloré; mais si on chauffe le mélange, il se colore *en jaune foncé*, sans qu'il y ait une véritable carbonisation. Les vapeurs dégagées, lorsqu'on le chauffe avec l'acide sulfurique, ont une odeur extrêmement pénétrante, rappelant fortement celles de l'acide formique concentré, et affectent vivement les nerfs olfactifs et les yeux. Si on le fait bouillir avec la solution de chloride de mercure, il se sépare beaucoup de calomel d'un blanc de neige, et une trace de mercure métallique; si alors on y ajoute un peu de solution d'iodure de potassium, il se forme de l'iodide de mercure, que l'addition d'une plus grande quantité d'iodure de potassium redissout en donnant lieu à une dissolution claire d'un *beau jaune*; le même phénomène n'a pas lieu, comme nous allons le voir, avec l'*acide de*

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DES SCIENCES ACCESSOIRES,
CONTENANT
LE BULLETIN
DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS.

N° IX. — 24ᵉ *Année.* — SEPTEMBRE 1838.

OBSERVATIONS

Sur les opiums qui se trouvent dans le commerce. De l'attention que l'on doit apporter dans leur choix et dans celui de la morphine, et autres produits qui en dérivent.

Par M. Berthemot.

L'opium est un médicament si précieux pour l'art de guérir, qu'on ne saurait trop appeler l'attention sur les qualités qu'il doit présenter, et sur les fraudes dont il est l'objet.

Dans le commerce on en connaît trois sortes principales :

Avec l'avantage d'être près d'Utznach, j'ai pu me procurer une quantité assez considérable de bois fossile : pour en extraire la schéererite, je l'ai réduit en petits morceaux que j'ai traités, par l'alcool bouillant, à 90 pour cent; le liquide filtré était brun, je l'ai évaporé à un tiers et laissé refroidir; il s'est déposé une grande quantité de cristaux, que j'ai purifiés, par une suite de lavages à l'alcool froid, d'expressions et de cristallisations; ils formaient alors des lames grandes, minces, jouissant de toutes les propriétés de la substance fossile. Il m'a été impossible d'obtenir des cristaux assez distincts pour en déterminer la forme; il se forme toujours des lames avec une très-grande facilité (1).

Pour l'analyse les cristaux ont été fondus, ce qui a eu lieu à 114 degrés sans dégagement d'eau. Par refroidissement, ils se sont pris en une masse blanche, cristalline, inodore, insipide et très-fragile.

J'ai obtenu, pour 0,500 de ces cristaux fondus pour la première analyse,

0,333	eau	= 0,0376	hydrogène.
1,665	acide carbonique	= 0,4604	carbone.
		0,0020	perte.

Pour la seconde analyse,

0,335	eau	= 0,0372	hydrogène.
1,680	acide carbonique.	= 0,4645	carbone.
		0,0017	excès.

(1) Depuis que cette note est écrite, M. Krause est parvenu à obtenir des cristaux très-distincts de schéererite, en faisant évaporer très-lentement (pendant sept à huit jours) une dissolution alcoolique très-étendue. Ces cristaux sont de longues aiguilles de 3 à 6 lignes, très-minces, un peu plus larges qu'épaisses, appartenant au système clinorhomboïdal. Les arêtes aiguës parallèles au grand axe sont remplacées par une face. Les extrémités du cristal sont terminées probablement par quatre faces inégales; nous n'avons pas bien pu les voir à la loupe.

La moyenne de ces deux analyses pour 100 de substance donne,

7,420	hydrogène.
92,490	carbone.
99,910	

Ce qui représente pour la composition de la formule C H
On a trouvé pour 100,

Hydrogène.	7,420
Carbone	92,490
	99,910

Calculé d'après la formule C H, on a pour 100,

Hydrogène.	7,56
Carbone.	92,44
	100,00

D'après cela la schéererite est un hydrogène carboné, dont les éléments sont dans la même proportion que dans la benzine. Il m'a été impossible de déterminer le poids atomique de cette substance, parce qu'elle est très-indifférente ; je n'ai pu la combiner à aucun corps, et parce qu'elle ne peut être chauffée jusqu'à l'ébullition sans être décomposée. M. Macaire assure que la schéererite distille sans changement. Malgré cette assertion, je n'ai pu la purifier par ce moyen ; après plusieurs rectifications j'ai obtenu un résidu charbonneux très-considérable et un produit incolore, facile à reconnaître par ses propriétés physiques, comme étant différent de la substance primitive. Il fond à la température de la main, ne redevient pas solide même après plusieurs jours de repos ; si on l'agite, il se prend en cristaux lamelleux qui restent imprégnés d'un liquide huileux ; il possède en outre une odeur désagréable de goudron ; et se comporte avec les dissolvants comme la schéererite elle-même. Plus ce liquide avait été distillé souvent, moins il donnait de cristaux quand on

l'agitait; arrivait enfin un point où il n'en donnait plus du tout, même la dissolution alcoolique bouillante n'en donnait plus par le refroidissement. J'ai analysé cette substance qu'on pourrait nommer *gyro-schéererite*, j'ai obtenu pour 0,500 gyro-schéererite, donnant encore quelques cristaux,

1,575 acide carbonique. . . . . = 0,4355 carbone.
0,498 eau. . . . . = 0,0553 hydrogène.

J'ai obtenu pour 0,500 gyro-schéererite, ne donnant plus de cristaux,

1re analyse 1,580 acide carbonique = 0,438 carbone.
0,511 eau. . . . . = 0,057 hydrogène.

2e analyse 1,580 acide carbonique = 0,438 carbone.
0,495 eau. . . . . = 0,055 hydrogène.

Les deux substances analysées ne diffèrent pas assez entre elles pour qu'on doive les regarder comme différentes; cela donne pour la moyenne des trois analyses, pour 100,

87,446 carbone.
11,160 hydrogène.
98,606

Ce qui représente pour la composition de la gyro-schéererite la formule C2 H3.

On a trouvé pour 100,

Carbone.	87,446
Hydrogène	11,160
	98,606

Calculé d'après la formule C2 H3 pour 100,

Carbone.	87,10
Hydrogène	10,90
	100,00

Sur l'éther valérianique, par Grote et Otto, à Brunsvick. (Annalen der Pharmacie, vol. XXV, cahier 1, page 62.)

Lorsqu'on distille de l'acide valérianique ou un valérianate avec de l'alcool et de l'acide sulfurique, on obtient une liqueur, qui renferme une grande quantité d'éther valérianique; cet éther s'en sépare en partie de lui-même, en partie par addition d'eau. Il a une odeur pénétrante de fruit et de valériane; il est incolore, d'une pesanteur spécifique de 0,894 à 13°; son point d'ébullition est à 133,5° c.; à peine soluble dans l'eau, il se dissout très-facilement dans l'alcool, l'éther et les huiles.

La combustion avec l'oxide de cuivre a donné les résultats suivants :

0,652	ont fourni	0,635	eau et	1,527	acide carbonique,
0,411	»	0,402	»	0,969	»

Ce qui donne en 100 parties :

	I	II
Carbone.	64,723	64,963
Hydrogène.	10,736	10,851
Oxygène.	24,541	24,186

Répondant à la composition théorique suivante :

14 at. carbone.	1070,090	65,056
28 — hydrogène.	174,713	10,623
4 — oxygène.	400,000	24,321
	1644,803	100,00

D'après ces résultats, cet éther est formé de :

1 at. acide valérianique. . .	10 C + 18 H + 3 O
1 — éther.	4 C + 10 H + 1 O
1 at. éther valérianique. . . .	14 C + 28 H + 4 O

Les autres propriétés de cet éther sont les mêmes que celles des éthers composés déjà connus. A. G. V.

Manière d'être du verre avec le sulfate d'ammoniaque et dans le vide, *par* R. F. Marchand. (Annalen der Physik und Chemie, vol. XLII, cah. 4, pag. 556.)

Un mélange d'hydrochlorate et de nitrate d'ammoniaque attaque très-fortement le verre, surtout s'il contient du plomb : il en est tout à fait de même du sulfate d'ammoniaque. Comme ce sel, employé à l'état neutre, se transforme, comme on sait, par la chaleur en sel acide, en laissant dégager de l'ammoniaque, nous pouvons le considérer, dans ce cas, comme si c'était une combinaison acide. Si on le chauffe dans un vase de verre, il commence à fondre à environ 140° c.; jusqu'à 280° c. il n'éprouve pas d'altération; mais à cette température il se dégage de l'ammoniaque, il se sublime du sulfate et du sulfite d'ammoniaque, et on ne tarde pas alors à remarquer, que le vase de verre est fortement attaqué. Toute la surface intérieure devient matte, parce qu'il y a combinaison de l'acide sulfurique avec la potasse, et passagèrement peut-être de l'ammoniaque avec l'acide silicique. Le plus souvent le vase, qui fréquemment est attaqué jusqu'au milieu du verre, se brise, et des fentes sort une masse saline fixe, blanche, difficilement fusible, que l'on ne tarde pas à reconnaître au chalumeau pour du sulfate de potasse.

J'ai, en outre, remarqué très-souvent que les verres de montre (contenant du plomb) que j'emploie, pour y dessécher des substances dans le vide au-dessus de l'acide sulfurique, sont toujours couverts au bout de quelque temps (deux à quatre semaines environ), de fentes innombrables, et qu'il s'en détache facilement de petits éclats. Il m'a été tout à fait impossible de constater dans ce cas une diminution de poids : ce phénomène ne peut donc pas tenir à

un dégagement d'air enfermé, ainsi que Bischof, qui a fait une remarque semblable, est porté à l'admettre. Je n'ai jamais observé le même fait sur les cloches des machines pneumatiques, ni sur d'autre verre. A. G. V.

Méthode simple pour décolorer complétement sans distillation l'huile de pétrole du commerce, par Böttger. (Annalen der Pharmacie, vol. XXV, cah. 1, pag. 100.)

On ajoute à deux livres d'huile de pétrole ordinaire, renfermées dans un flacon de verre, environ quatre à six onces d'acide sulfurique fumant; on bouche le flacon, on agite le mélange plusieurs fois par jour, et pendant plusieurs jours. Au bout d'une huitaine environ, l'huile sera devenue incolore, et toutes les matières organiques, qui s'y trouvaient mélangées auront été charbonnées par l'acide sulfurique.

Après ce temps on ouvre le flacon, en se garantissant contre l'inspiration du gaz acide sulfureux, qui se dégage en grande quantité du flacon; on fait, à l'aide d'un siphon, passer l'huile dans un autre flacon; on l'agite à plusieurs reprises dans ce dernier avec de l'eau souvent renouvelée; après l'avoir laissée pendant quelque temps en repos, on la verse dans un troisième flacon, où l'on a mis environ trois onces de chaux caustique en fragments, du volume d'un pois; on l'agite encore ici plusieurs fois et avec soin, et enfin on l'abandonne pendant quelque temps au repos. L'huile, purifiée par cette méthode, est parfaitement incolore et très-propre à la conservation du sodium et du potassium, qui, gardés sous elle, restent des années entières sans s'oxider.

Cette méthode, essayée par M. F. Mohr, lui a parfaitement réussi. A. G. V.

Lampe construite avec des filaments d'asbeste ; différence des liqueurs obtenues à l'aide de cet appareil avec l'alcool, l'éther sulfurique, etc., *par* M. R. Böttger. (Archiv. der pharmacie, vol. XIII, cah. 3, page 266.)

La lampe de M. Böttger consiste en une lampe à esprit de vin ordinaire, dans laquelle une mèche formée d'asbeste de Tyrol, à longs filaments, remplace la mèche de coton. A sa partie supérieure cette mèche est aussi écartée que possible; on y parvient facilement en tiraillant en tout sens, et l'un après l'autre, les filaments de l'asbeste. On humecte cette partie tiraillée de la mèche avec de l'hydrochlorate ammoniaco de platine, réduit en bouillie à l'aide d'un peu d'alcool, de manière à ce que la couronne filamenteuse de la mèche en paraisse tout-à-fait imprégnée : ensuite on chauffe cette partie au rouge avec un chalumeau ; on remplit la lampe d'éther, d'alcool et d'autres liquides analogues ; on la place sur un petit support, puis on pose par-dessus ces deux objets un trépied en fer, et sur celui-ci un chapiteau en verre, de 8 à 12 pouces de haut, offrant à sa partie inférieure environ 3 à 4 pouces de diamètre, avec un rebord recourbé en dedans, de telle sorte que la partie *platinée* de la mèche pénètre à 1 pouce environ de hauteur dans la partie inférieure de ce chapiteau. Au tube d'extraction on adapte le plus hermétiquement possible le vase en verre destiné à recevoir le liquide condensé. A l'aide de trois de ces appareils, M. Böttger a pu, en rafraîchissant la partie supérieure du chapiteau, obtenir en vingt-quatre heures, *plusieurs onces* de liquide ; plus les filaments de la partie *platinée* de la mèche sont fins, plus celle-ci a de force.

L'auteur a soumis l'alcool absolu, les éthers sulfurique, nitreux et acétique, à l'action de son appareil, et a obtenu des liquides différents avec chacun de ces composés.

A. *Liquide obtenu avec l'alcool absolu.*

L'alcool qu'il avait employé avait une pesanteur spécifique de 0,793 ; celle du liquide obtenu fut de 0,984. Celui-ci était incolore, n'avait pas une odeur désagréable ; elle rappelait en quelque sorte celle de l'alcool extrêmement faible ; il n'offrait ni saveur ni réaction *acides* ou *alcalines* : soumis pendant quelque temps à l'ébullition avec de l'acide sulfurique concentré, il ne se colora pas du tout. Le nitrate d'argent n'y produisit, même à l'aide de l'ébullition, aucun trouble, ni aucune coloration : traité à chaud par la dissolution de chlorure d'or, il n'y eut aucune réduction de ce métal : quelque fortement qu'on l'eût chauffé préalablement, l'approche d'une allumette en feu n'y détermina aucune inflammation. Il était formé en majeure partie d'eau, tenant en dissolution une trace d'alcool ; car lorsqu'on y eut ajouté un excès de carbonate sec de potasse, il se forma à la partie supérieure une couche légère d'alcool, qui s'enflamma très-facilement par l'approche d'une allumette. Comme en outre ce liquide ne forme de combinaison saline avec aucune base, il ne mérite pas le nom d'acide qui lui a été imposé jusqu'à ce jour : mais on obtiendrait un tout autre résultat, en se servant pour la combustion ou l'oxidation incomplètes du *noir de platine* au lieu de la lampe d'asbeste platiné ou de l'éponge de platine. Il se produit alors, ainsi que d'autres chimistes en ont déjà fait depuis longtemps la remarque, une véritable acidification ; mais le produit acide est de toute autre nature que celui fourni à l'aide de l'appareil de M. Böttger, par les éthers sulfurique, acétique et nitreux : l'*odeur seule* suffit déjà pour faire reconnaître cette différence.

B. *Acide de l'éther sulfurique.*

Le liquide retiré de l'éther sulfurique, d'une pesanteur spécifique de 0,7251, pèse 1,027. Il est incolore et pré-

sente une réaction *très-acide*. Il a une odeur extrêmement piquante, il attaque fortement les nerfs olfactifs et les yeux, surtout lorsqu'on les chauffe légèrement. Les solutions de nitrate d'argent et de chlorure d'or n'y produisent pas de trouble; mais au bout de quelque temps d'ébullition, il y a réduction de l'argent et de l'or, qui recouvrent (l'or principalement) la totalité des parois internes du vase d'une couche métallique polie. Si on le fait bouillir avec une solution de chlorure de platine, on ne remarque qu'à peu d'endroits des parois intérieures du vase une réduction du platine, mais celle-ci a lieu presque instantanément, si en même temps qu'on chauffe, on ajoute quelques gouttes d'ammoniaque liquide : tout le platine se sépare alors sous forme de noir de platine. L'acide de l'éther sulfurique *dissout complétement* à chaud le deutoxide de mercure, et, dans le cas où cet oxide a été employé en excès, il le transforme en un corps, *d'un blanc de neige s'offrant sous forme de flocons épais*, et qui a beaucoup de ressemblance, par ses caractères extérieurs, avec l'acétate de protoxide de mercure. Additionné à une température moyenne de son volume d'acide sulfurique concentré, il n'est ni troublé ni coloré; mais si on chauffe le mélange, il se colore *en jaune foncé*, sans qu'il y ait une véritable carbonisation. Les vapeurs dégagées, lorsqu'on le chauffe avec l'acide sulfurique, ont une odeur extrêmement pénétrante, rappelant fortement celles de l'acide formique concentré, et affectent vivement les nerfs olfactifs et les yeux. Si on le fait bouillir avec la solution de chloride de mercure, il se sépare beaucoup de calomel d'un blanc de neige, et une trace de mercure métallique; si alors on y ajoute un peu de solution d'iodure de potassium, il se forme de l'iodide de mercure, que l'addition d'une plus grande quantité d'iodure de potassium redissout en donnant lieu à une dissolution claire d'un *beau jaune*; le même phénomène n'a pas lieu, comme nous allons le voir, avec l'*acide de*

l'éther nitreux soumis à semblable traitement. L'acide de l'éther sulfurique dégage avec une vive effervescence l'acide carbonique du carbonate simple et du bicarbonate de soude.

C. *Acide de l'éther nitreux.*

L'éther nitreux employé à ces expériences, avait été récemment préparé, agité avec de la solution de potasse étendue, puis rectifié sur du chlorure de calcium. Il était tout à fait exempt d'acide, et avait à 17° R., une pesanteur spécifique de 0,877. Pour obtenir l'acide de cet éther, il faut avoir la précaution de ne pas trop écarter la mèche d'asbeste *platinée*, parce que l'éther nitreux s'enflamme avec une extrême facilité au contact des filaments d'asbeste chauffés au rouge ; ce phénomène n'a pas du reste aussi facilement lieu avec les autres espèces d'éther. L'acide de l'éther nitreux est incolore ; son odeur est semblable à celle de l'acide de l'éther sulfurique ; elle rappelle cependant encore celle de l'éther nitreux. Dans sa préparation, on voit ordinairement se déposer sur les parois intérieures du chapiteau de verre une petite quantité d'une masse résinoïde, d'un aspect blanc jaunâtre, que Daniell avait déjà également observée. Cet acide offre une réaction acide très-prononcée ; additionné d'acide sulfurique concentré à parties égales, et chauffé, il prend une couleur jaunâtre pâle, moins foncée que l'acide de l'éther sulfurique placé dans les mêmes circonstances. Lorsqu'on le fait bouillir avec une solution de chlorure d'or dans un vase de verre à essais, les parois intérieures de celui-ci ne se recouvrent pas d'une pellicule d'or ; mais tout ce métal est précipité à l'état métallique dans une extrême division. Soumis à l'ébullition avec une solution aqueuse de chlorure de platine, il ne réduit pas ce métal ; mais si on ajoute quelques gouttes d'ammoniaque liquide, et qu'on

continue de chauffer le mélange, il se sépare un peu d'hydrochlorate ammoniaco de platine, sans que cependant le platine se réduise, même après une ébullition prolongée. Lorsqu'on le fait bouillir longtemps avec du deutoxide de mercure, la majeure portion de cet oxide est réduite à l'état de mercure métallique, reconnaissable en partie sous forme d'une pellicule grise, mince, à la surface du liquide, en partie sous celle de globules gris, extrêmement divisés; mais une autre portion de l'oxide donne en se dissolvant une liqueur incolore, d'où l'hydrosulfate d'ammoniaque précipite du sulfure de mercure, et la solution d'iodure de potassium du protoiodure de mercure d'une belle couleur jaune, différence qui le distingue de l'acide de l'éther sulfurique. Lorsqu'on le fait bouillir avec la solution de nitrate d'argent, tout l'argent est séparé à l'état métallique. Le même traitement avec *la solution de chloride de mercure* produit la séparation d'une très-grande quantité de protochlorure de mercure, et d'un peu de mercure métallique; si, après que cette séparation a eu lieu, on ajoute à la liqueur chaude de la solution d'iodure de potassium, il se forme de l'iodure rouge de mercure, que l'addition d'une plus grande quantité d'iodure de potassium redissout; mais alors la dissolution n'est pas jaune, mais *incolore*. Bien que l'acide de l'éther nitreux offre, comme il a été dit plus haut, une réaction *acide* très-prononcée, l'addition d'une solution de carbonate et même de bicarbonate de soude n'y produit pas *la moindre effervescence, ni aucun dégagement d'acide carbonique*, lors même qu'on chauffe légèrement le mélange.

D. *Acide de l'éther acétique.*

Il avait été préparé avec un éther acétique exempt d'acide, qui avait une pesanteur spécifique de = 0,876 : il pèse 0,992; il est incolore; son odeur n'est pas dés-

agréable, ni aussi pénétrante que celle des deux acides précédents; elle rappelle celle de l'éther acétique. Il rougit le papier de tournesol; il reste *complétement incolore,* lorsqu'on le fait bouillir avec un volume égal au sien d'acide sulfurique concentré; il ne sépare pas d'or d'une solution de chlorure de ce métal à la chaleur de l'ébullition; l'eau de chaux et l'acétate de plomb n'exercent sur lui aucune action. Si on le soumet à une ébullition prolongée avec une solution de chloride de platine, ce dernier ne se réduit pas : on a beau ajouter à la liqueur encore chaude quelques gouttes ou bien un excès d'ammoniaque liquide, il n'y a dans aucun des deux cas formation d'un précipité jaune d'hydrochlorate ammoniaco de platine, ainsi qu'on l'observe cependant avec l'acide de l'éther nitreux, soumis à un traitement semblable. Lorsqu'on le fait bouillir avec du deutoxide de mercure, il n'y a aucune trace de réduction; toutefois la liqueur filtrée donne lieu par l'addition de l'hydrosulfate d'ammoniaque à un précipité de sulfure de mercure. La solution de nitrate d'argent produit aussitôt dans cet acide un *nuage blanc* abondant, et au bout de quelque temps un précipité floconneux, blanc-grisâtre, qui se forme encore plus promptement, lorsqu'on chauffe légèrement la liqueur. L'ammoniaque liquide dissout facilement ce précipité. Si on fait bouillir l'acide avec une solution de chloride de mercure, il n'y a séparation ni de calomel, ni de mercure métallique; la liqueur reste parfaitement claire. Mêlé avec du bicarbonate de soude, il ne détermine *aucun dégagement* d'acide carbonique, lors même qu'on chauffe légèrement le mélange.

M. Böttger pense que ce petit nombre d'expériences rend déjà très-vraisemblable la différence totale qui existe entre les acides d'éthers; toutefois il se propose, pour acquérir sur ce sujet une certitude complète, de faire encore plus tard des expériences comparatives sur les sels préparés avec ces acides, et de communiquer les résultats qu'il aura obtenus. A. G. V.

ment, sont préparés avec l'opium d'Alexandrie que plusieurs pharmaciens très-consciencieux, trompés par l'apparence, ont toujours considéré comme bon opium.

On pourra juger de toute l'importance et de tout le soin que l'on doit apporter, soit dans le choix de l'opium que l'on destine à faire de l'extrait, soit dans la préparation de l'extrait lui-même, en rappelant ici ce qui est arrivé à l'un de nos confrères, qui avait préparé avec de l'opium d'Alexandrie de l'extrait qui s'est trouvé presque inerte en comparaison de celui qu'il avait l'habitude de fournir et que jusque-là il avait toujours retiré de l'opium de Smyrne. La personne qui en faisait usage à très-haute dose (100 grains par jour), lui fit quelques reproches et lui demanda si on ne lui avait pas donné une préparation *éventée*. Qu'eussent été alors ces reproches s'il s'était servi, et il aurait pu le faire de bonne foi, du faux opium que nous avons signalé! Cette anecdote que nous tenons de source certaine, et tous les faits contenus dans cette notice doivent donc mettre en garde tous les pharmaciens contre la fraude et l'avidité qui se sont introduites dans le commerce de l'opium, l'un des médicaments les plus importants de notre matière médicale.

De l'action des dissolutions alcalines sur quelques métaux.

Par M. Vogel de Munich.

Il y a quelques années que M. Payen publia un intéressant mémoire, dans lequel il fit voir que les liqueurs alcalines faibles ont la propriété de défendre le fer et l'acier contre la rouille, et que l'eau contenant de $\frac{1}{100}$ jusqu'à $\frac{1}{1000}$ d'un alcali est encore douée de cette faculté. Il a observé, de plus, que le carbonate de soude, le borax et

partie s'éleva à la surface, l'autre partie tomba au fond. Après avoir été recueillis avec la plus grande précaution sur un filtre de papier fin, ils se montrèrent si adhérents au papier, qu'ils ne purent en être détachés sans beaucoup de perte; le filtre fut donc arrosé et épuisé par de l'éther. La liqueur éthérée, évaporée à la chaleur de la main ou bien par l'exposition à une température très-modérée, laissa une petite quantité d'un liquide aqueux contenant des parcelles d'huile essentielle, sous formes de petites écailles micacées dont une partie nageait dans la liqueur, tandis que l'autre partie tombait au fond du vase, ce qui semble indiquer une pesanteur spécifique différente, ainsi qu'on l'observe avec les huiles essentielles de différents végétaux, avec l'essence de girofle par exemple. Aux parois de la capsule, dans laquelle on avait abandonné la solution éthérée, on aperçut un cercle d'une substance grasse résineuse d'un vert jaunâtre, qui se comporta comme la chlorophylle, et qui peut-être provenait de quelques sépales de calices, encore adhérents aux fruits, et qui avait pu être entraînée à la distillation.

Cette huile essentielle, examinée aussi bien que le permettait sa très-petite quantité, qui, en outre de celle restée en dissolution de l'eau, pouvait être évaluée à 5 grains environ, a offert les propriétés suivantes:

Elle est soluble dans l'éther et dans l'alcool, et leur communique une odeur et une saveur très-prononcées de framboise.

Elle est soluble dans l'eau, ainsi que le fait voir la préparation de l'eau de framboises.

Elle est soluble également dans l'ammoniaque et dans la potasse caustique sans saponification; chauffée avec la solution de ce dernier alcali, elle répand une odeur de violettes.

L'acide sulfurique concentré y produit à peine à froid

une coloration faiblement jaunâtre, sans destruction de l'odeur de framboise; à chaud on observe une couleur violette brunâtre et un dégagement d'acide sulfureux.

La matière colorante rouge des framboises est semblable à celle trouvée par Berzélius dans les fruits rouges et dans les feuilles colorées en rouge en automne (1).

A.-G. V.

Action du chlore sur les sulfures métalliques, combinaison de chlore et de soufre correspondant à l'acide sulfureux, *par* HENRI ROSE. (Annalen der physik, und chemie, vol. XLII, cah. 4, p. 517.)

M. Henri Rose, après avoir successivement passé en revue l'action du chlore sur les sulfures d'étain, de titane, d'antimoine, d'arsenic et de selenium, se résume ainsi : de ces expériences, il résulte que plusieurs chlorures métalliques volatils peuvent former avec un chloride de soufre non susceptible d'être obtenu isolé et de composition analogue à celle de l'acide sulfureux des combinaisons doubles, qui souvent par l'action renouvelée de la chaleur, se décomposent en chlorure de soufre, en chlore et en chlorure métallique. De tous ces chlorures, c'est le chloride d'étain qui forme avec le chloride de soufre la combinaison la mieux caractérisée; celle-ci peut être obtenue en gros cristaux bien formés, et n'est pas décomposable par la chaleur, comme les autres combinaisons.

Lorsque j'ai commencé cette série de recherches, je croyais que les combinaisons décrites pourraient être considérées comme de vrais chloro-sels (analogues aux sulfo et oxy-sels), puisqu'il est évident que le chloride de soufre $S\,Cl^2$, pourrait beaucoup mieux fournir des chloro-sels avec les chlorures métalliques basiques, que les chlorides de mercure, d'or, de platine et de métaux semblables avec les mêmes chlorures, combinaisons que Bonsdorff considère comme de vrais chloro-sels. Toutefois je dus renoncer aussitôt à cette opinion, lorsque j'eus trouvé que le chloride

(1) *Voyez* Journal de Pharmacie, tom. XXIII, pag. 337.

de soufre ne se combine qu'avec les chlorures métalliques, dont les oxides de la composition correspondante forment des acides, comme les chlorides analogues à l'oxide d'étain, à l'acide titanique, à l'acide antimonique. Quant aux chlorures métalliques, dont les oxides de la composition correspondante forment des bases énergiques, comme les chlorures de plomb, d'argent, de cuivre, de cobalt, de nickel, de manganèse, etc., le chloride de soufre ne peut pas se combiner avec eux; du moins on ne peut pas l'obtenir combiné avec ces chlorures, en traitant les sulfures correspondants par du chlore gazeux. Tandis que les sulfides d'étain et de titane, ainsi que les combinaisons de l'arsenic avec le soufre sont décomposés complétement même à froid par le chlore gazeux, et que le sulfure d'antimoine l'est à une chaleur extrêmement faible; les sulfures de plomb, de cuivre et des autres métaux, qui viennent d'être nommés, ne sont pas du tout décomposés à froid, et ne le sont par une chaleur soutenue qu'avec une extrême lenteur et d'une manière incomplète, de telle sorte par exemple que l'entière décomposition de quelques grammes de sulfure de plomb exige plusieurs jours d'une chaleur continuelle. Mais il ne se forme aussi alors que du chlorure de plomb, qui reste dans le vase et du chlorure de soufre ordinaire, qui passe à la distillation et qui a une couleur jaune, s'il n'y a qu'un dégagement de chlore extrêmement faible, et une couleur brune, si ce dégagement est abondant. Les combinaisons du soufre avec le fer sont les seules, qui se laissent plus facilement décomposer par le chlore gazeux que les autres, mais dans ce cas également la chaleur est nécessaire et il ne se forme pas de combinaison; il passe à la distillation du chlorure de soufre, et il se sublime du chloride de fer. Au contraire le sulfure de manganèse, si facilement décomposable par les acides les plus faibles, n'est, comme les autres sulfures métalliques basiques, presque pas décomposé par le chlore gazeux; ce n'est qu'à une forte chaleur qu'il distille une quantité extrêmement faible de chlorure de soufre. Il en est de même du sulfure de chrôme; la raison de ce fait est, à mon avis, que peut-

être il n'y a pas à l'état isolé de combinaisons plus élevées du chlore avec le manganèse et le chrôme que le chlorure de manganèse (Mn Gl^2) et de chloride de chrôme (Cr Gl^3). J'ai montré que le chloride de chrôme plus élevé (Cr Gl^3) ne peut être obtenu qu'en combinaison avec l'acide chromique, et j'ai rendu vraisemblable que le manganèse présente un phénomène semblable.

Les combinaisons du chloride de soufre avec des chlorures métalliques volatils, peuvent très-bien, si on veut les considérer comme analogues aux combinaisons oxygénées, être comparées aux acides doubles, que forment avec des acides plus énergiques les oxides analogues à ces chlorures métalliques volatils. On sait que l'oxide d'étain, l'acide titanique et l'acide antimonique, forment avec des acides plus énergiques des combinaisons dans des proportions déterminées, qui sont en partie insolubles dans l'eau.

Je dois encore mentionner une circonstance, qui mérite peut-être considération. Tandis que le sulfure d'antimoine pur, même à l'état pulvérisé, n'est pas attaqué à froid par le chlore gazeux, et que les combinaisons de métaux basiques avec le soufre, tels que les sulfures de plomb, de cuivre, etc., résistent longtemps à la décomposition par le chlore, même lorsqu'on les chauffe, les combinaisons naturelles du sulfure d'antimoine avec les sulfures de plomb, de cuivre, etc., qui doivent être considérées comme des sulfo-sels, se décomposent complétement même à froid par le chlore; il suffit même souvent de les mettre en contact en fragments entiers avec ce gaz. L'action ultérieure de la chaleur n'est nécessaire que pour séparer par la distillation les chlorures volatils de ceux qui ne le sont pas.

J'ai déjà dit dans une autre occasion, que pour analyser les combinaisons naturelles du sulfure d'antimoine et du sulfure d'arsenic avec les sulfures des métaux basiques, il n'y a pas de méthode préférable à celle par le chlore. Toutefois cette méthode ne convient pas du tout, ainsi qu'il résulte de ce qui vient d'être dit, pour l'ana-

lyse des sulfures des métaux basiques, ni même pour celle des combinaisons d'antimoine ou d'arsenic métalliques avec des sulfures métalliques (*nickelglanz*, *glanzkobalt*, *arsenikkies*), parce que ces dernières combinaisons ne sont non plus décomposées qu'avec beaucoup de difficultés et de lenteur par le chlore gazeux.

Je puis encore ajouter l'observation que le chloride de soufre, $S\,Cl^2$, n'est pas le degré le plus élevé de la combinaison du chlore avec le soufre. J'ai réussi à préparer un chloride de soufre, d'une composition correspondante à celles de l'acide sulfurique, $S\,Cl^3$ et qui dans sa décomposition par l'eau se transforme en acide sulfurique et en acide chlorhydrique.

Observations sur le chlorure de soufre (S+Cl).

Le chlorure de soufre se distingue de toutes les autres combinaisons de chlore volatiles par le manque d'analogie dans ses propriétés. On sait que celles-ci traitées par l'eau se décomposent en acide chlorhydrique et en un acide oxygéné, formé par le corps combiné avec le chlore et par l'oxygène de l'eau. Un petit nombre de combinaisons de chlore laissent déposer une partie du corps combiné avec le chlore, parce qu'il n'existe pas d'acide oxygéné qui leur corresponde. C'est le cas des chlorures de tellure et de selenium, qui, traités par l'eau, laissent un résidu de tellure et de selenium, tandis qu'il se forme de l'acide chlorhydrique et des acides tellureux et seléniuex.

Le chlorure de soufre laisse aussi dans son traitement par l'eau du soufre indissous : mais on sait avec quelle difficulté et quelle lenteur celui-ci se sépare. Précédemment, lorsqu'on croyait le chlorure de soufre composé d'une manière analogue à l'acide hyposulfureux, répondant ainsi à la formule S+Cl, on était assez généralement d'avis que le soufre, qui se sépare, provient de la décomposition de l'acide hyposulfureux formé dans le traitement par l'eau, que le chlorure de soufre se décompose par l'action de l'eau en acide chlorhydrique et en acide hyposulfureux, et que celui-ci se transforme en soufre et en acide sulfureux. Mais

il y a déjà longtemps que *Bucholz* et *Berthollet* ont indiqué de l'acide sulfurique parmi les produits de décomposition du chlorure de soufre par l'eau. Ce fait, qui est très-exact, n'a cependant pas été consigné dans la majeure partie des traités modernes de chimie et de tous les ouvrages, que j'ai consultés à cet égard, il n'y a que le traité de chimie de M. Dumas (t. I, p. 223), qui en fasse mention. L'acide sulfurique, qui se forme dans la décomposition du chlorure de soufre par l'eau, ne se produit pas; comme je m'en suis convaincu souvent, par l'oxidation de l'acide sulfureux à l'aide de l'oxygène de l'air atmosphérique. On peut découvrir sa présence, en employant de l'eau privée d'air, et empêchant avec le plus grand soin l'accès de celui-ci. Une chlorure de soufre, qui contient un très-grand excès de soufre en dissolution, donne aussi de l'acide sulfurique parmi ses produits de décomposition par l'eau, de telle sorte que l'on ne peut pas émettre l'opinion que l'acide sulfurique est peut-être formé par l'excès de chlore du chlorure de soufre dans sa décomposition par l'eau. Le chlorure de soufre, quelle que soit sa composition, se transforme donc par l'action de l'eau en acide chlorhydrique, en acide sulfurique et en acide hyposulfureux; celui-ci se décompose en outre lentement en acide sulfureux et en soufre; il se dépose encore avec ce dernier le soufre, que le chlorure de soufre tient en dissolution.

Mais le chloride de soufre $S\,Cl^2$ dans sa combinaison avec le chloride d'étain, avec le chloride de titane et le chloride d'antimoine possède aussi cette même propriété de se décomposer en acide chlorhydrique, en acide sulfurique et en acide hyposulfureux. Il me paraît donc très-vraisemblable que le chlorure de soufre, tel qu'il se forme par l'action du chlore en excès sur le soufre, contient le chloride de soufre, qui se produit par la réaction du chlore sur les sulfures d'étain, de titane et d'antimoine. Mais ce n'est qu'en combinaison avec les chlorides les plus élevés de ces métaux que le soufre peut absorber assez de chlore, pour former le chloride $S\,Cl^4$ répondant à l'acide sulfureux. Vraisemblablement ce chloride de soufre ne peut être isolé

à l'état pur, il ne saurait exister qu'en combinaison soit avec ces chlorides, soit avec le soufre, qu'il peut dissoudre en toute proportion.

D'après cette opinion, tout chlorure de soufre provenant de l'action du chlore sur le soufre, est donc du chloride de soufre S Cl², qui contient du soufre en dissolution. En outre du soufre, le chloride de soufre paraît pouvoir dissoudre beaucoup d'autres substances, sans perdre sa propriété caractéristique de se décomposer par l'eau en acide sulfurique et en acide hyposulfureux. Dans un mémoire, que je publierai dans un des prochains numéros de ces Annales, je chercherai à montrer que l'acide sulfurique anhydre peut être absorbé en très-grande quantité par le chlorure de soufre.

J'ai cherché précédemment à prouver, que la combinaison du chlore avec le soufre, dans laquelle les deux éléments sont combinés à atomes égaux S + Cl a une certaine stabilité en ce sens qu'on peut la séparer par distillation et sans décomposition d'un chlorure de soufre, qui contient encore plus de soufre, et que ce produit de la distillation a toujours une composition égale. On doit donc être conduit à l'opinion, que ce produit est une combinaison chimique définie. Si cependant on l'admet, la formule chimique rationnelle pour cette combinaison serait non S + Cl, mais d'après l'opinion énoncée plus haut, S Cl² + 3 S.

Que cette combinaison soit volatile à une température plus basse que le soufre, et que ce dernier corps ne laisse pas de résidu à la distillation, c'est ce qui ne peut pas surprendre, attendu que des corps moins volatils associés à d'autres plus volatils, distillent à des températures plus basses, que si on les chauffait seuls sans ceux-ci ; si dans cette volatilisation, il peut souvent passer à la distillation des combinaisons à composition définie, c'est un phénomène que nous présentent les combinaisons de l'alcool et de l'acide chlorhydrique avec l'eau.

J'ai précédemment fait remarquer qu'il m'a été impossible d'obtenir une combinaison stable de chlore et de

soufre, qui répondit à la composition $S+Cl$. M. Dumas prétend cependant l'avoir obtenue à l'état isolé. Il résulte des expériences citées plus haut, qu'elle peut du moins exister en combinaison avec le chlorure d'arsenic $AsCl^3$. Si on admet que c'est aussi une combinaison chimique définie, la formule est SCl^2+S, et celle pour la combinaison mentionnée plus haut, de ce chlorure de soufre avec le chlorure d'arsenic qui a été précédemment représentée par $AsCl^3+3SCl$ devrait l'être à proprement parler par $2AsCl^3+3SCl^2+3S$. Il est évident que si le sulfure d'arsenic ne donne pas avec le chlore des combinaisons analogues à celles du sulfure d'étain et du sulfure d'antimoine, c'est que le chloride de soufre SCl^2 ne paraît s'unir qu'avec les combinaisons les plus élevées du chlore avec les métaux. Cependant l'arsenic ne fournit pas de combinaison de chlore analogue à l'acide arsenique $AsCl^5$. Si on pouvait l'obtenir, elle donnerait avec le chloride de soufre une combinaison semblable à celle du chloride d'antimoine $SbCl^5$.

Il a déjà été dit précédemment que l'acide sulfureux d'une composition correspondante au chloride de soufre SCl^2, lorsqu'il est combiné à l'état anhydre avec le gaz ammoniac sec, donne un corps solide, cristallin, de couleur jaune et dans lequel, par le traitement à l'aide de l'eau, l'acide sulfureux se décompose en acide sulfurique et en acide hyposulfureux. La composition de cette combinaison, qui peut être exprimée par la formule $NH^3+2\dot{S}$, correspond tout à fait à la combinaison d'étain $SnCl^2+2SCl^2$, puisque le gaz ammoniac anhydre et le chloride d'étain sont combinés à 2 atomes, le premier d'acide sulfureux et le dernier du chloride de soufre qui correspond à cet acide.

A.-G. V.

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL

De la Société de Pharmacie de Paris, séance du 6 juin 1838.

Présidence de M. Cap.

La correspondance comprend, 1° une lettre de remercîments adressée par M. Buchner fils, à l'occasion du diplôme qu'il a reçu de la Société. Cette lettre est accompagnée d'un mémoire sur l'acide aconitique (renvoyé à M. Vallet); 2° une lettre de M. Fremy, secrétaire perpétuel de la Société royale d'agriculture et des arts de Seine-et-Oise, annonçant l'envoi du recueil des mémoires de cette Société pendant l'année 1837; 3° trois numéros de la *Gazette éclectique*; 4° les numéros de mai et de juin du *Journal de pharmacie*; 5° un exemplaire du programme du congrès scientifique de France.

M. Boudet père fait un rapport verbal sur le mémoire de M. Salles, relatif à la clarification des sirops composés per descensum. Ce mémoire devra être inséré dans le *Journal de pharmacie*.

M. Moutillard, fait un rapport verbal sur le précis analytique des travaux de l'Académie de Rouen, pour l'année 1837. On remarque dans cet ouvrage l'analyse faite par MM. Girardin et Morin, d'une nouvelle source d'eau minérale ferrugineuse, découverte à Forges-les-Eaux, par M. le docteur Cisseville, et dans laquelle le carbonate de fer existe en plus grande proportion que dans l'eau des sources anciennement connues. Dans la source dite la Cardinale, par exemple, la plus riche jusqu'alors en carbonate de fer, la proportion de ce sel est de 4 centigrammes $\frac{1}{2}$ par litre d'eau. Cette proportion est pour la nouvelle source de 6 centigrammes; on y rencontre aussi une matière organique de nature bitumineuse, qui, par sa réaction sur les sulfates de chaux et de magnésie qui contient cette eau, communique à celle-ci, après quelques jours de repos, une odeur faible d'acide sulfhydrique et une couleur noirâtre due au sulfure de fer formé. M. Moutillard termine son rapport par quelques mots sur la vie et les travaux de M. Dubuc, naguère doyen des

pharmaciens de Rouen, et dont la perte récente encore, est vivement sentie par ses confrères.

M. Caillot présente un sel cristallisé en longues aiguilles prismatiques d'une couleur blanc d'argent, qu'il est porté à considérer d'après une seule analyse qu'il a faite, comme formé d'un atome de bisulfocyanure de mercure et d'un atome de cyanure du même métal.

M. Dubail lit un rapport sur une formule d'emplâtre pour le sparadrap, présentée par M. Sévin. Sur les conclusions du rapporteur, la Société décide que cette formule et un extrait du rapport seront insérés au *Journal de pharmacie*.

Le même membre présente un échantillon de capillaire venant de la Chine, qu'on offre dans le commerce comme capillaire du Canada, auquel il ressemble par la forme des feuilles, qui sont allongées et crenelées latéralement, et dont il diffère par la simplicité de la tige, qui ne se divise point en plusieurs rameaux, comme celle de l'adiantum pedatum. Ce capillaire du reste n'a point d'odeur.

M. Chevallier fait un rapport d'admission sur M. Thieulan, et M. Tassart, au nom de M. Soubeiran, en lit un du même genre sur M. Bonjean fils, pharmacien à Chambéry. Ces deux pharmaciens sont nommés l'un membre résidant, et l'autre membre correspondant de la Société.

M. Boutron donne lecture à la Société de la liste des noms de ses membres, tant résidants que correspondants et honoraires. Cette liste, devra être insérée dans l'un des numéros prochains du *Journal de pharmacie*.

ANNONCE.

PARIS. — IMPRIMERIE ET FONDERIE DE FAIN, Rue Racine, n° 4.

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DES SCIENCES ACCESSOIRES,
CONTENANT
LE BULLETIN
DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS.

N° VIII. — 24° *Année*. — AOUT 1838.

RECHERCHES

Sur les corps gras,

par MM. J. PELOUZE et FÉLIX BOUDET.

PREMIÈRE PARTIE.

Il résulte des observations publiées par l'un de nous en 1832, que l'acide hyponitrique, aussi bien que le nitrate acide de mercure préparé d'après la méthode de M. Poutet, transforme l'huile d'olives et plusieurs autres huiles non siccatives, en une matière grasse particulière, qui a reçu le nom d'*élaïdine*, tandis que ces agents n'apportent aucune modification analogue dans la constitution des huiles siccatives.

Ce fait a été notre point de départ, nous nous sommes proposé d'analyser l'action de l'acide hyponitrique sur les corps gras en général, et de nous rendre un compte exact de tous les phénomènes auxquels elle donne naissance.

On admet depuis longtemps dans les huiles au moins deux principes immédiats distincts, l'oléine et la margarine. Il était nécessaire, au début de nos expériences, d'agir séparément avec l'acide hyponitrique sur chacune de ces substances, afin de simplifier l'étude de leur transformation en élaïdine.

Nous avons été ainsi conduits à rechercher d'abord dans les matières grasses l'oléine et la margarine pures, c'est-à-dire telles que les chimistes ne les avaient point encore obtenues.

Nous n'avons pas mieux réussi que M. Chevreul à isoler l'oléine des dernières traces de margarine qu'elle retient, quelque procédé que l'on emploie pour la purifier ; mais nous avons constaté qu'il existait deux oléines essentiellement distinctes ; l'une que l'on rencontre dans les huiles non siccatives, d'amandes douces, d'olives, de noisettes, dans la graisse humaine, dans celle de porc, etc., l'autre que nous avons reconnue dans les huiles siccatives de lin, de noix, de pavots, de chènevis, dans l'huile liquide du beurre de coco, etc.

Dans les huiles, ces deux oléines tiennent en dissolution une margarine toujours identiquement la même, car nous avons toujours réussi à en extraire un acide margarique fusible à 60°. Dans la partie liquide de la graisse humaine, l'oléine dissout encore de la margarine; dans celle de porc, elle est associée à la stéarine.

Ces deux oléines se distinguent entre elles par leur solubilité très-différente dans différents véhicules, parce que l'une est siccative, tandis que l'autre ne l'est pas; parce que l'une reste liquide, quelle que soit la proportion d'a-

cide hypenitrique que l'on fasse agir sur elle, tandis que l'autre est transformée en élaïdine par ce réactif; enfin, parce que la première, quelle que soit son origine, contient toujours une proportion d'hydrogène beaucoup moins considérable que la seconde. D'ailleurs les acides oléiques fournis par ces deux oléines, ont aussi une composition différente, et l'acide hyponitrique transforme l'un en acide élaïdique, tandis qu'il est sans action analogue sur l'autre.

Si nous avons échoué dans nos efforts pour obtenir l'oléine pure, nous avons été plus heureux relativement à la margarine que nous avons rencontrée dans l'huile de palmes.

Cette huile, qui provient suivant les uns du *cocos butyracea;* suivant les autres du brou de l'*avoira elaïs*, a été pour nous la source de plusieurs observations inattendues.

Récente elle a une odeur aromatique, une couleur jaune rougeâtre, une consistance butyreuse, et entre en fusion vers 27°. Notre but, en l'examinant, étant d'y rechercher la margarine, nous l'avons soumise d'abord à l'action de la presse, pour en séparer la partie liquide. La masse solide que nous avons recueillie, traitée par l'alcool bouillant, lui a cédé un tiers de son poids environ, d'une substance acide, soluble dans l'eau de potasse faible, et formée d'acides margarique et oléique.

La partie insoluble de l'huile de palmes, dépouillée de l'oléine qui l'accompagnait encore, au moyen de dissolutions successives dans l'éther, et de la pression, nous a présenté les propriétés d'un principe immédiat parfaitement pur.

Cette substance en effet se dissout en toute proportion dans l'éther à chaud, et cristallise par le refroidissement de la dissolution. Elle est peu soluble dans l'alcool, elle se congèle à +50°, et les alcalis la transforment exclusivement

en acide margarique fusible à 60° et en glycérine. C'est *la margarine* que l'on avait jusqu'ici vainement tenté d'obtenir.

L'existence des acides magarique et oléique, à l'état de liberté, dans l'huile de palmes récente, et dans la proportion d'un tiers de son poids, était certainement un fait digne d'attention; il devint surtout intéressant, lorsque l'expérience nous eut démontré que l'huile de palmes, à mesure qu'elle devenait plus ancienne, prenait un point de fusion plus élevé, et contenait une proportion d'acides gras plus considérable, à tel point que de deux échantillons que nous avons essayés, l'un fusible à 31° a fourni la moitié de son poids d'acide gras, tandis que l'autre fusible à 36° en renfermait les quatre-cinquièmes.

Il était évident, d'après ces observations, que l'huile de palmes s'acidifiait spontanément. Que devenait la glycérine pendant que cette acidification s'opérait? Était-elle détruite? Était-elle simplement éliminée comme les acides eux-mêmes?

En traitant l'huile de palmes récente par l'eau, filtrant et évaporant la liqueur, nous avons reconnu que cette huile contenait de la glycérine libre. Cette glycérine existait en assez grande quantité dans l'huile nouvelle; mais, au lieu de devenir plus abondante, à mesure qu'on la recherchait dans une huile plus ancienne, sa proportion diminuait, et on la trouvait associée à un acide gras, qui semblait se former aux dépens de ses éléments, et qui présentait les caractères de l'acide sébacique.

Nous ne saurions indiquer avec assurance la cause de cette *saponification spontanée* de l'huile de palmes, bien que nous ayons déjà fait plusieurs tentatives dans le but de la découvrir; mais l'opinion qui nous paraît la plus vraisemblable, c'est qu'il existe dans l'huile de palmes un ferment particulier, qui doit être aux corps gras ce que la levûre de bière est au sucre, ce que l'émulsine est à l'amygdaline.

La découverte de la glycérine dans l'huile de palmes, nous a rappelé une ancienne observation de M. Guibourt, sur l'existence d'une matière sucrée liquide dans l'eau de lavage du beurre de Galam (extrait du *bassia butyracea*, famille des sapotées). M. Guibourt avait regardé cette matière sucrée comme étrangère au corps gras, nous avons tout lieu de penser qu'elle n'est pas autre chose que la glycérine résultant de son altération.

Le succès des recherches que nous avions entreprises sur l'huile de palmes, nous fit jeter les yeux sur quelques substances analogues, que nous avons successivement étudiées.

Nous avons retrouvé dans la partie solide de la graisse humaine et du beurre de muscades la même margarine que nous avons signalée dans l'huile de palmes.

L'huile d'illipé qui est produite par un arbre de la famille des sapotées, est formée au contraire d'une certaine quantité de stéarine unie à l'oléine et qu'il est très-facile d'en extraire par la pression, et la dissolution dans l'éther sulfurique.

L'huile de coco nous a fourni un résultat remarquable et inattendu. La graisse solide qu'elle renferme, et qui sert dans quelques parties de l'Afrique, à fabriquer des bougies, n'est autre chose que l'*élaïdine* que l'art seul avait fait connaître jusqu'à ce jour.

Enfin nous avons trouvé dans le beurre de cacao et dans la partie solide de l'huile d'olives, deux composés dont la découverte simplifie beaucoup l'idée qu'on avait pu se former jusqu'ici des parties solides de certains corps gras.

On sait depuis longtemps que les parties solides des diverses huiles fixes, dégagées par la pression et les dissolvants des liquides qui les accompagnent, offrent des points de fusion très-différents. Cette circonstance était d'autant plus difficile à expliquer, que la saponification transforme toutes ces substances, quelle que soit leur origine, en

glycérine et en acide stéarique ou margarique. Plusieurs chimistes pensent que si ces parties solides, telles qu'on les connaît, sont différemment fusibles, cela tient à l'insuffisance des méthodes employées pour les purifier, tandis que d'autres croient qu'il existe dans les huiles des variétés particulières de stéarine et de margarine.

Nous nous sommes assurés que cette inégalité dans leurs points de fusion, dépend de ce que ces parties solides constituent de véritables combinaisons en proportions définies, entre la stéarine ou la margarine et l'oléine, combinaisons qui fondent à des températures toujours invariables, mais nécessairement différentes.

Nous avons trouvé la première de ces combinaisons dans le beurre de cacao, qui est presqu'entièrement formé d'une substance cristallisable, fusible à 29°, dans laquelle la stéarine se trouve combinée avec l'oléine, et que la saponification convertit en acides oléique et stéarique.

La seconde combinaison nous a été fournie par l'huile d'olives, dont la partie solide est fusible à 20°, et doit être regardée comme formée d'oléine et de margarine.

Nous démontrons l'existence de ces combinaisons, par l'invariabilité de leur point de fusion, par leur composition élémentaire, par cette circonstance importante que le produit acide de leur saponification présente exactement la même fusibilité qu'un mélange artificiel d'acides oléique et margarique ou stéarique unis dans les mêmes proportions; et enfin par l'impossibilité d'en séparer rien d'hétérogène à l'aide de dissolvants quelconques.

C'est ici l'occasion de faire remarquer combien nous a été utile l'emploi de cette méthode d'analyse immédiate, dont la chimie est redevable à M. Chevreul, et qui a été déjà si féconde entre ses mains; sans son secours, en effet, il nous eût été impossible d'arriver à une démonstration rigoureuse de l'existence des combinaisons définies dont nous venons de parler.

On conçoit que la connaissance de ces combinaisons fait disparaître les variétés de stéarine et de margarine, que plusieurs chimistes avaient admises.

On doit penser aussi qu'elles ne sont sans doute pas les seules de ce genre qui existent, et que l'oléine peut s'unir en plusieurs proportions à la stéarine, à la margarine, et peut-être aussi à l'élaïdine.

Nous avons établi précédemment que l'acide hyponitrique transforme simultanément en élaïdine, l'oléine et la margarine, telles qu'elles existent dans les huiles qu'il solidifie, et que, de plus, les acides oléique et margarique produits par la saponification de ces mêmes huiles, sont aussi transformés par le même agent en acide élaïdique.

Si, maintenant, nous soumettons séparément à l'action de l'acide hyponitrique chacun des principes immédiats, ou des composés définis que nous avons signalés dans les corps gras, nous voyons que le résultat de ces expériences n'est pas toujours tel qu'on devait le prévoir.

La stéarine pure, ou combinée à l'oléine, comme elle existe dans le beurre de cacao, se montre inaltérable par l'acide hyponitrique; il en est de même de l'acide stéarique, quelle que soit la proportion d'acide hyponitrique qu'on emploie, et la température à laquelle on opère.

Mais tandis que la margarine combinée avec l'oléine, et tenue en dissolution dans l'huile d'olives, et l'acide margarique dissout dans l'acide oléique, tel que le présente le produit acide de la saponification de cette huile, se transforment facilement en élaïdine et en acide élaïdique; cette même margarine et ce même acide margarique, à l'état de pureté, n'éprouvent aucune altération de la part de l'acide hyponitrique, et se représentent avec toutes leurs propriétés, après avoir été soumis à son action, même avec le secours de la chaleur.

La combinaison d'oléine et de margarine que nous avons extraite de l'huile d'olive, se comporte elle-même

de telle manière, en présence de cet agent, que l'oléine qu'elle renferme se change en élaïdine, tandis que la margarine reste intacte; en sorte que le produit obtenu prend un point de fusion intermédiaire entre celui de l'élaïdine et de la margarine, et que la graisse acide que l'on obtient, en le saponifiant, peut être facilement partagée au moyen de l'alcool, en acide margarique fusible à 60°, qui cristallise le premier, et en acide élaïdique, fusible à 45°, que l'on trouve dans les eaux mères.

Dans tous les cas, au contraire, l'oléine et l'acide oléique des huiles non siccatives, de la graisse humaine, de la graisse de porc, se transforment en élaïdine et en acide élaïdique.

D'un autre côté, lorsqu'on traite par un grand excès d'acide hyponitrique de l'élaïdine pure, soit qu'elle provienne d'une huile solidifiée, soit qu'elle ait été fournie directement par l'huile de coco, elle se liquéfie rapidement, et éprouve une nouvelle modification, qui altère tout à la fois, la glycérine et l'acide élaïdique dont on doit la supposer formée. Celui-ci est remplacé par un nouvel acide, beaucoup plus oxygéné, et que l'on trouve, non plus combiné à la glycérine, qui a été détruite, mais à l'ammoniaque ou à ses éléments.

Cette ammoniaque n'existe pas dans la nouvelle combinaison, sous la même forme que dans les sels ammoniacaux, elle n'en est pas éliminée par les acides; elle ne se dégage que lentement sous l'influence des alcalis. En un mot, c'est un nouveau corps gras neutre, dans lequel l'ammoniaque paraît jouer le même rôle que la glycérine dans la margarine ou la stéarine.

Dans un prochain mémoire, nous exposerons les données analytiques sur lesquelles s'appuient les résultats que nous venons de signaler.

RAPPORT

Sur un mémoire de MM. PELLETIER *et* PH. WALTER, *relatif aux produits pyrogénés de la résine.*

Par MM. THENARD, ROBIQUET et DUMAS rapporteur.

L'Académie nous a chargés, MM. Thénard, Robiquet et moi, de lui rendre compte des observations nouvelles et importantes que MM. Pelletier et Walter ont eu l'occasion de faire en poursuivant avec un zèle et une sagacité dignes d'éloge, l'étude des produits pyrogénés de la résine.

Ils ont opéré sur les produits obtenus dans l'appareil imaginé et utilisé par M. Mathieu, pour la fabrication du gaz avec la résine. Cette substance y est soumise à la liquéfaction, puis introduite dans un tube incandescent où elle se décompose. Elle fournit du gaz propre à l'éclairage, un produit huileux qui a fait l'objet des recherches qui nous occupent, enfin un résidu de charbon.

Du produit huileux brut, MM. Pelletier et Walter sont parvenus à extraire cinq carbures d'hydrogène parfaitement distincts, et ils les ont étudiés avec soin, de manière à les définir et à les classer à leur rang parmi les espèces déjà si nombreuses de ce groupe. Pour l'un d'eux, leur tâche était facile, car ce n'est pas autre chose que la naphtaline ou naphtalène; mais les quatre autres qui étaient des corps nouveaux n'ont pu être isolés qu'avec difficulté.

La naphtalène extraite de ces produits pyrogénés de la résine était si bien cristallisée et si pure en apparence, que votre rapporteur n'a pas dû négliger l'occasion de la faire servir à quelques expériences qui devaient d'ailleurs être mises à profit dans la discussion des observations de MM. Pelletier et Walter.

En effet, ayant voulu prendre il y a quelques années la

densité de la vapeur de la naphtalène, l'un de nous se procura un bel échantillion de ce produit remarquable, et pour s'assurer de sa pureté, en fit une analyse élémentaire, qui donna les résultats suivants :

0,400 de matière ont donné 1,870 acide carbonique et 0,222 eau ; ce qui représente

Carbone.	94,76
Hydrogène	6,16
	100,92

Ces nombres, quoique fort rapprochés de ceux que donne la formule $C^{40}H^{16}$ généralement admise, offraient un excès inusité de carbone. Il fit part de cette circonstance à un chimiste, M. Laurent, qui s'est occupé de la naphtalène pendant longtemps sous le point de vue théorique ; il est à regretter qu'elle n'ait pas fixé son attention.

En effet, M. Liébig s'est assuré récemment que la naphtalène donne à l'analyse les résultats suivants où l'on retrouve cet excès de carbone :

Carbone.	94,3	94,2	94,6
Hydrogène. . . .	6,2	6,1	6,1
	100,5	100,3	100,7

L'analyse de la naphtalène est donc décidément en désaccord avec la formule attribuée à cette substance. Ce fait a paru digne d'une sérieuse attention à votre rapporteur, et il a cru nécessaire d'entreprendre quelques expériences sur la naphtalène de la résine, pour la comparer à celle qu'on obtient du goudron de houille.

I.	0,387	mat. crist. dans l'alc. ont donné	1,318	d'ac. carb. et	0,220	d'eau.
II.	0,458	id.	1,560	id.	0,261	id.
III.	0,359	id.	1,223	id.	0,203	id.
IV.	0,442	id. refondue.	0,248	id.	1,510	id.
V.	0,305	id.	0,169	id.	1,047	id.

D'où l'on tire les nombres suivants pour la naphtalène extraite des huiles pyrogénées de résine

	I.	II.	III.	IV.	V.
Carbone. . . .	94,2	94,2	94,27	94,9	94,9
Hydrogène. . .	6,3	6,3	6,26	6,2	6,1
	100,5	100,5	100,53	100,1	100,0

Ces résultats s'accordent trop bien avec ceux qui précèdent pour laisser le moindre doute sur l'erreur qui aurait été commise par MM. Faraday et Laurent, dans l'analyse de la naphtalène, si toutefois on ne remarquait un excès dans la somme de l'hydrogène et du carbone. Pour se convaincre de la constance de cet excès, votre rapporteur a fait quelques nouvelles analyses de la naphtalène de la houille.

0,433	ont donné	1,480	acide carbonique et	0,255	eau.
0,300	*id.*	1,021	*id.*	0,172	*id.*
0,458	*id.*	1,565	*id.*	0,259	*id.*

D'où l'on tire les nombres qui suivent :

	I.	II.	III.
Carbone. . . .	94,55	94,2	94,55
Hydrogène. . .	6,50	6,3	6,20
	101,05	100,5	100,75

Dans quelques-unes de ces analyses, on a porté toute l'attention sur la détermination du carbone, ce qui a laissé s'introduire dans celle de l'hydrogène des erreurs que l'on évite communément. Toutefois, comme l'hydrogène n'a jamais été plus bas que 6,2, il peut rester douteux que la formule de la naphtalène doive être remplacée par celle que propose M. Liébig, laquelle donne en effet,

C^{40}. . . .	1528,7	94,23
H^{15}. . . .	93,6	5,77
	1622,3	100,00

Il est facile de voir, au contraire, qu'une légère erreur dans le poids atomique du carbone, suffirait pour expliquer ces discordances entre le calcul et l'analyse directe; un exemple va le faire comprendre sur-le-champ.

0,387 de naphtalène ont donné 1,318 d'acide carbonique et 0,220 d'eau, ce qui, d'après le poids atomique attribué au carbone, a dû représenter 94,2 de charbon pour 100 de matière.

Mais si l'on supposait que le poids atomique du carbone dût être réduit à 38,0 au lieu de 38,26, on trouverait que cette analyse se représente de la manière suivante :

Carbonne	93,8
Hydrogène......	6,2
	100,0

Et si l'on calculait en centimes la formule $C^{40}H^{16}$, d'après ce nouveau poids atomique, on aurait

C^{40}....	1520,0	93,8
H^{16}....	100,0	6,2
	1620,0	100,0

Dans cette hypothèse, l'ancienne formule de naphtalène demeurerait vraie, le poids atomique du carbone déduit de la densité de l'acide carbonique et de celle du gaz oxygène, serait seul inexact.

Les chimistes se rappelleront que le poids atomique du carbone, admis il y a quelques années par M. Berzélius, était représenté par 75,33; d'après les résultats obtenus dans l'analyse des corps organiques, l'illustre chimiste suédois fut conduit à le modifier et à l'élever à 76,52. Plus tard une nouvelle modification l'a ramené à 76,43, nombre adopté par tous les chimistes, ou à peu près.

Il est impossible, d'après l'analyse de la naphtalène, que ce poids atomique soit exact, à moins de supposer une erreur sur celui de l'hydrogène, qui dépasserait toutes les probabilités et de beaucoup, puisqu'elle s'élèverait au sixième de ce poids environ.

D'ailleurs, tout indique qu'il n'y a pas d'erreur sur le poids atomique de l'hydrogène. Il faut donc que celui du carbone soit inexact; car 100 de naphtalène donnent tou-

jours 6,2 d'hydrogène et 94,9 de carbone ou 94,2 au moins, ce qui fait un excès de $\frac{4}{1000}$ et même de $\frac{11}{1000}$.

On tire de ces résultats la nécessité de réduire le poids atomique du carbone à 76,0 ou même à 75,9 ; ce dernier poids paraît le plus vraisemblable.

Quoi qu'il en soit de cette opinion, il est facile de comprendre que les analyses qu'on vient de rapporter devaient précéder l'examen du Mémoire de MM. Pelletier et Walter.

Rétisterène. En effet, l'une des substances découvertes par ces deux chimistes consiste précisément en un corps auquel ils attribuent la même composition qu'à la naphtalène. Mais comme ils n'ont pas refait l'analyse de la naphtalène elle-même, il en résulte que leurs analyses de la nouvelle matière s'accordent avec la formule de la naphtalène, mais non avec son analyse telle qu'on vient de la donner plus haut.

Ainsi la métanaphtaline de MM. Pelletier et Walter n'est certainement pas isomérique avec la naphtalène. S'il en était ainsi, ils y auraient trouvé plus de carbone qu'ils n'en indiquent, ou bien leurs analyses seraient inexactes. Dans tous les cas de nouvelles analyses de la métanaphtaline étaient nécessaires ; votre rapporteur les a faites avec soin. Voici les résultats qu'elles lui ont fournis :

I.	0,411	matière donne	1,383	acide carbonique et	0,263	eau.
II.	0,361	*id.*	1,223	*id.*	0,226	*id.*
III.	0,374	*id.*	1,262	*id.*	0,236	*id.*
IV.	0,369	*id.*	1,248	*id.*	0,237	*id.*

d'où l'on tire les nombres très-concordants qui suivent :

	I.	II.	III.	IV.
Carbone.. . .	93,1	93,7	93,3	93,6
Hydrogène. .	7,1	6,9	7,0	7,1
	100,2	100,6	100,3	100,7

Nous voyons reparaître ici ces excédants de poids que l'on observe dans l'analyse de la naphtaline et de beau-

coup de carbures d'hydrogène. Mais laissant de côté cette circonstance, nous remarquons d'abord que ces analyses ayant été faites dans les mêmes conditions que celles de la naphtalène, il demeure évident que ces deux corps n'ont pas la même composition.

S'agit-il de représenter l'analyse qui précède par une formule, on trouve que si l'on part du carbone comme exact en rejetant toute l'erreur sur l'hydrogène, ainsi qu'on l'a pratiqué jusqu'ici, cette analyse se traduit par

C^{64}. . . .	2448,64	93,7
H^{26}. . . .	162,50	6,3
	2611,14	100,0

Mais comme il est impossible d'admettre de telles erreurs sur l'hydrogène, il est probable que le rétistérène doit être représenté par $C^{64}H^{28}$, ou par une formule en relation simple avec celle-ci, qui résulterait de l'adoption du poids atomique 38 admis plus haut pour le carbone. En partant de ce poids atomique, on trouverait en effet

		Calcul.	Expérience n° II recalculée.
C^{64}. . . .	2432,0	93,28	93,2
H^{28}. . . .	175,0	6,72	6,9
	2607,0	100,0	100,1

Il est une troisième substance que l'un de nous a fait connaître il y a quelques années avec M. Laurent sous le nom de paranaphtalène. Son analyse s'accordait parfaitement en effet avec la formule de la naphtalène. Votre rapporteur a dû la soumettre à une nouvelle épreuve. En voici les résultats :

0,300 de paranaphtalène ont donné 0,164 eau et 1,017 acide carbonique, c'est-à-dire

Carbone.	93,80
Hydrogène. . . .	6,06
	99,86.

Ce qui s'accorde exactement avec les anciennes analyses

de ce corps, mais nullement avec les nouvelles de la naphtalène. Cependant, il serait difficile d'attribuer à la paranaphtalène une autre formule que celle qui a été admise jusqu'ici. Quelque impureté ou bien quelque difficulté de combustion pourrait suffire à expliquer la différence.

Ainsi, la naphtalène, la paranaptalène peuvent être isomériques, mais la métanaphtaline diffère tout-à-fait de ces deux corps. Pour le prouver il suffit de la comparaison suivante :

1000	parties	de napthtalène	donne	3405	acide	carbonique et	568	eau.
1000	id.	de paranaphtalène	id.	3390	id.		546	id.
1000	id.	de métanaphtaline	id.	3387	id.		626	id.

On comprendra maintenant qu'on ait été conduit à changer le nom de la métanaphtaline et à donner à ce corps celui de *rétisterène*.

Le rétisterène est du reste une substance fort belle, et il est bien à souhaiter qu'on le soumette à une étude approfondie en comparant ces réactions à celles de la naphtaline ; c'est ce que les auteurs n'ont pas pu faire dans un premier travail.

Indépendamment du rétisterène, MM. Pelletier et Walter ont découvert trois carbures d'hydrogène liquides, dont ils ont donné l'analyse et la densité en vapeur. J'ai vérifié leurs analyses, qui sont fort exactes.

Rétinaphène. Ce produit, tel que les auteurs nous l'ont remis, était déjà pur ; cependant votre rapporteur l'a soumis pour plus de sûreté à une rectification sur l'acide phosphorique anhydre, après l'avoir fait bouillir avec du potassium.

0,403 de matière ont donné 1,334 acide carbonique et 0,320 eau ; ce qui représente, avec l'ancien poids atomique du carbone :

Carbone. . . .	91,6	C^{28}. . . .	1071,28	91,5
Hydrogène. . .	8,8	H^{16}. . . .	100,00	8,5
	100,3		1171,28	100,0

ou bien avec celui qu'on a admis plus haut :

Carbone. . . .	91,2	C^{28}. . . .	1064	91,4
Hydrogène. . .	8,8	H^{16}. . . .	100	8,6
	100,0		1164	100,0

Dans les deux cas, la formule du rétinaphène demeure donc $C^{28}H^{16}$, ainsi que MM. Pelletier et Walter l'avaient établie, d'après l'analyse de cette substance que d'après la densité de sa vapeur qui est égale à 3,23.

Le rétinaphène est un liquide incolore, bouillant à 108°, inaltérable par le potassium et la potasse même à chaud, que l'acide sulfurique concentré n'altère point à froid et qui est à peine attaqué par cet acide bouillant.

Rétinylène. Avec le liquide précédent, il s'en trouve un autre qui constitue un carbure d'hydrogène tout-à-fait distinct. Il est incolore, bout à 150° seulement, et possède une densité en vapeur qui s'élève à 4,242.

MM. Pelletier et Walter lui ont trouvé la composition suivante : $C^{36}H^{24}$ = 4 vol. de sa vapeur.

J'ai vérifié cette composition par une analyse.

0,427 de matière ont produit 1,398 acide carbonique, et 0;378 eau.

Avec l'ancien poids atomique du carbone, cette analyse donnerait :

Carbone. . . .	90,6	C^{36}. . . .	1377,36	90,16
Hydrogène. . .	9,8	H^{24}. . . .	150,00	9,84
	100,4		1527,36	100,00

avec celui qu'on a admis plus haut, on aurait :

Carbone. . . .	90,17	C^{36}. . . .	1368,0	90,11
Hydrogène. . .	9,83	H^{24}. . . .	150,0	9,89
	100,00		1518,0	100,00

En rapportant ces deux analyses, on n'entend nullement prouver qu'elles viennent à l'appui de la modification qui est proposée pour le poids atomique du carbone ; on veut montrer seulement qu'elles coïncident avec celles de

MM. Pelletier et Walter. Du reste, les deux liquides dont il s'agit sont des corps trop difficiles à purifier, pour qu'on puisse s'en servir dans une discussion aussi délicate. On en dira autant de l'analyse suivante.

Rétinolène. C'est une huile bouillant vers 238° cent., douce au toucher, sans odeur ni saveur. Elle est isomérique avec la benzine, d'après MM. Pelletier et Walter, qui, en se fondant sur la densité de sa vapeur 7,11, lui attribuent la formule $C^{64}H^{32}$, qui produirait quatre volumes de vapeur. Mon analyse s'accorde avec la leur pour le charbon.

I. 0,3017 ont donné 0,224 d'eau et 1,108 d'acide carbonique.
II. 0,378 *id.* 0,282 *id*. 1,263 *id.*

d'où l'on tire, avec l'ancien poids atomique de carbone,

Carbone. . . .	92,38	C^{64}. . . .	2448,64	92,45
Hydrogène. . .	8,24	H^{32}. . . .	200,00	7,55
	100,62		2668,64	100,00

Avec le poids atomique C = 38, on aurait

Carbone. . . .	92,0	C^{64}. . . .	2432,00	92,40
Hydrogène. . .	8,2	H^{32}. . . .	200,00	7,60
	100,2		2632,00	100,00

L'exactitude de cette formule laisse quelque doute, quand on voit que l'hydrogène figure toujours en quantité bien plus forte dans les résultats de l'expérience que dans ceux du calcul. On admettrait plus volontiers

C^{64}.	2432,00	91,96
H^{34}. . . .	212,50	8,04
	2644,50	100,00

Du reste, il a paru nécessaire, avant de se prononcer à ce sujet, de soumettre la benzine elle-même à une analyse comparative. On a donc préparé de la benzine avec l'acide benzoïque et la chaux éteinte ; on l'a rectifiée avec soin au bain-marie, sur le chlorure de calcium, à deux

reprises, et on l'a soumise à une analyse, qui a donné les résultats suivants :

0,438 benzine ont donné 0,310 eau et 1,474 acide carbonique ;

c'est-à-dire en centièmes,

Carbone........	92,95
Hydrogène......	7,85
	100,80

La benzine renferme donc décidément moins d'hydrogène que le rétinole de MM. Pelletier et Walter.

D'ailleurs, on retrouve dans cette analyse, comme dans les autres, ces excès de poids déjà signalés, qui disparaîtraient avec le poids atomique du carbone ramené à 75,9 ; car on aurait alors

	Expér.	Calcul.
Carbone........	92,5	92,4
Hydrogène......	7,8	7,6
	100,3	100,0

résultats qui seraient d'accord.

Le travail de MM. Pelletier et Walter fait donc connaître quatre carbures d'hydrogène nouveaux et bien définis. Celui qu'ils avaient regardé comme isomérique avec la naphtalène ne possède pas la même composition que cette substance, mais c'est l'analyse de la naphtalène qui était inexacte et non la leur. Nous avons vérifié la composition de tous ces corps, et nous avons toujours vu nos résultats concorder avec ceux qu'ils avaient obtenus.

Ces corps étaient difficiles à reconnaître et à isoler les uns des autres. Les auteurs ont mis à profit l'analyse élémentaire et la densité des vapeurs de ces substances, pour se guider dans cette étude délicate, et ils ont montré par là qu'ils pouvaient manier au besoin toutes les ressources de la chimie organique.

En accordant de justes éloges à ce travail, votre Commission n'a fait que remplir un devoir ; car il renferme

beaucoup de faits bien observés; car il fait connaître des faits nouveaux dont la place est marquée désormais dans la science; car, enfin, les auteurs ne se sont pas contentés de vagues aperçus; mais ils ont poussé l'étude des corps qu'ils avaient découverts aussi loin qu'ils ont pu.

Nous venons donc demander avec confiance à l'Académie qu'elle veuille bien décider que le Mémoire de MM. Pelletier et Walter sera admis dans la collection des *Savants étrangers*, où sa place nous paraît marquée d'une manière honorable.

Les conclusions de ce rapport sont adoptées.

Recherches sur l'acide aconitique,

Par L. A. BUCHNER jeune.

Traduit de l'allemand par G. REUSS.

En 1820, M. Peschier, pharmacien à Genève, obtint de l'aconitum napellus et de l'aconitum paniculatum, un acide végétal crystallisable, qu'il prit en raison de ses propriétés pour un acide particulier, et qu'il appela acide aconitique.

M. le professeur Dahlströem, de Stockholm, dont j'eus le plaisir de faire la connaissance personnelle à son passage à Munich, me dit que peu de temps après la découverte des acides maleïque, paramaleïque et fumarique par M. Pelouze, il avait eu l'occasion de faire l'analyse élémentaire de l'acide aconitique, et qu'il avait trouvé que sa composition était la même que celle des acides susnommés, mais qu'il n'avait pu donner suite à ses recherches, et déterminer si l'acide aconitique était seulement isomère des acides indiqués, ou identique à l'un d'entre eux.

Le travail que je présente ici a pour objet de mieux

faire connaître l'acide aconitique ; j'y fus conduit à l'invitation de mon ami, M. le docteurs Reuss, qui m'envoya la matière nécessaire à mes expériences. M. Reuss, ayant eu l'occasion de préparer de l'extrait de l'aconitum napellus, avait à cet effet traité 140 livres de cette plante recueillie un peu avant la floraison ; il obtint une quantité assez considérable d'une matière grenue, d'un blanc sale, presqu'entièrement formée d'aconitate de chaux. Pour retirer l'acide aconitique, l'aconitate de chaux brut a été lavé à plusieurs reprises par l'eau et l'alcool, dans le but d'enlever la matière extractive, puis, dissout dans l'eau à l'aide de l'acide azotique. La solution filtrée, l'acide aconitique a été précipité par un excès d'acétate de plomb. Le précipité obtenu, bien lavé et séparé par filtration, a été délayé dans de l'eau distillée, et soumis à un courant d'hydrogène sulfuré jusqu'à la décomposition complète de l'aconitate de plomb. Le sulfure de plomb séparé, la liqueur fut évaporée à une douce chaleur : l'acide aconitique se cristallisa en une masse grenue de couleur blanche.

Cet acide, tel que je le reçus de M. Reuss, contenait encore une quantité notable d'aconitate de chaux et des traces de phosphate calcique.

Pour l'avoir pur, je le traitai par l'éther sulfurique, qui dissolvit facilement l'acide et laissa l'aconitate et le phosphate de chaux (1). La solution éthérée fut évaporée à l'air libre, le produit fut dissout dans de l'eau distillée, la solution fut évaporée sous la cloche de la machine pneumatique, en ayant soin de ne pas entièrement remplir le vase qui contient la solution, parce que l'acide aconitique a la propriété, comme l'acide maleïque, de grimper le long des

---

(1) De ce résidu on peut encore retirer de l'acide aconitique en le traitant par le procédé déjà indiqué, soit en le décomposant par le carbonate de potasse et précipitant l'aconitate de potasse par l'acétate de plomb, etc. etc.

bords du vase. Les croûtes cristallines séparées de leurs eaux mères étaient légérement colorées en jaunes, elles furent lavées avec un peu d'eau froide; elles devinrent parfaitement blanches, et offrirent l'acide aconitique dans toute sa pureté.

Depuis, mon oncle M. Ostermaier, pharmacien de notre ville, me remit une certaine quantité d'aconitate de chaux, obtenue en traitant de l'aconitum de nos environs pour en obtenir l'extrait. L'acide retiré était identique avec celui obtenu de l'aconitum du Jura. Il est des aconits si riches en aconitate de chaux que la quantité qu'on en retire est aussi grande que celle de l'extrait pur qu'ils fournissent.

Quelques expériences préliminaires me donnèrent la conviction que l'acide que j'avais obtenu et celui qu'avait analysé M. Dahlströem, offraient la même composition élémentaire.

1° 0gr.,445 d'acide desséché à 120° dans un courant d'air sec, ont donné par la combustion avec le deutoxide de cuivre, 0gr.,138 d'eau et 0gr.,66 d'acide carbonique.

2° 0gr., 38 d'acide desséché et traité de la même manière, ont donné 0gr., 130 d'eau et 0gr., 575 d'acide carbonique.

D'après ces analyses l'acide est composé de :

	I.	II
Carbone.	41,01	41,84
Hydrogène.	3,44	3,80
Oxygène.	55,55	54,36
	100	100

En outre :

1° 0gr.,501 d'aconitate d'argent desséché donnèrent, après avoir été chauffés au rouge, 0,325, d'argent métallique. Mais comme il y avait, à cause de la décomposition subite de ce sel d'argent immédiatement avant de rougir, de la perte à craindre, une autre portion du sel a été convertie en argent corné.

2° 0gr., 784 d'aconitate d'argent rendront, 0,672, d'argent corné fondu.

D'après cela, 100 parties de ce sel contiennent :

	I	II
Oxide d'argent.	69,66	69,35

et la moyenne de ces analyses donne :

Oxide d'argent.	69,51
Acide aconitique.	30,49
	100

3° 0gr., 98, d'aconitate d'argent desséché à + 120° correspondant à 0,298 d'acide donnèrent en les brûlant avec l'oxide de cuivre, acide carbonique 0,525 et 0,06 eau.

Ainsi la composition pour cent parties d'acide combiné à l'oxygène d'argent, est la suivante :

Carbone.	48,71
Hydrogène.	2,23
Oxygène.	49,06
	100

De ces résultats on peut tirer pour l'acide combiné aux bases, ainsi que pour l'acide aconitique libre, la composition théorique suivante :

A. *Pour l'acide combiné.*

4 at. carbone.	=	305,744 —	49.45
2 — hydrogène.	=	12,479 —	2,02
3 — oxygène.	=	300.000 —	48,53
C_4 H_2 O_3.	=	618,223 —	100

B. *Pour l'acide livre.*

4 at. carbone.	=	305,744 —	41,84
4 — hydrogène.	=	24,959 —	3,47
4 — oxygène.	=	400,000 —	54,75
C_4 H_2 O_3 + H_2 O.	=	730,703 —	100

Ces expériences me semblent prouver que l'acide contenu dans l'aconitum napellus, a la composition de l'acide

maleïque et de l'acide fumarique : c'est-à-dire qu'à l'état de la liberté, il a comme eux la composition de l'acide malique combiné aux bases, et qu'il consiste en atomes égaux de carbone d'hydrogène et d'oxygène, et qu'il se distingue de ce dernier en ce qu'à l'état de combinaison, il contient un atome d'eau de moins.

Je vais maintenant passer en revue quelques-unes des propriétés de l'acide aconitique, en les comparant avec celles des acides maleïque et fumarique, à l'effet de voir s'il est différent de l'un des deux, et s'il constitue un acide qui leur serait simplement isomère ; pour cette comparaison, je me rapporterai aux indications données par M. Pelouze.

L'acide aconitique ne donne pas de cristaux distincts et réguliers comme l'acide malique. Il se prend en croûte cristalline ou en masses mamelonnées, formées d'un agglomérat de cristaux si petits qu'on ne peut en déterminer la forme, même à l'aide du microscope.

Je ne puis concevoir que M. Peschier ait pu voir des dodécaèdres, à moins qu'il n'ait pris pour des dodécaèdres ces petites agglomérations sphériques. A l'état de pureté il est entièrement blanc, inaltérable à l'air, il est très-soluble dans l'eau à toute température, il se dissout aussi très-bien dans l'alcool et dans l'éther ; par évaporation il se sépare de ces solutions en croûtes épaisses, ou en fines ramifications. Sous ce point de vue il diffère de l'acide fumarique, qui est très-peu soluble, et de l'acide maleïque, qui cristallise en cristaux prismatiques très-distincts. Quant à la saveur, l'acide paramaleïque a un goût nauséabond et désagréable, que n'a pas l'acide aconitique. Exposés à la chaleur, ces acides se comportent d'une manière différente, et peuvent être facilement distingués. En effet, l'acide fumarique est difficilement fusible ; lorsqu'il a dépassé 200°, il se volatilise complétement, en donnant un sublimé solide. L'acide maleïque se fond

à 130°, et passe entièrement à la distillation, en se transformant en acide fumarique, pour peu qu'on élève la température et que l'on prolonge l'opération; mais en le chauffant brusquement dans une cornue, il se volatilise sous forme liquide, en abandonnant un peu d'acide fumarique, le produit liquide cristallise par le refroidissement.

L'acide aconitique se comporte autrement; chauffé dans un long tube, en bain de sable, jusqu'à 130°, il se colore en brun sans se fondre. A ce degré, il commence à entrer en fusion, mais il ne bout qu'à 160°, il est alors coloré en rouge brun. Si on l'entretient quelque temps en cet état, il ne se convertit pas en acide fumarique, mais on voit seulement se condenser à la surface de la liqueur brune quelques gouttes d'un liquide incolore, qui, par le refroidissement, se change en cristaux prismatiques également sans couleur; mais la majeure partie de l'acide est changée en une matière brune tenace hygrométrique, qui, dissoute dans l'eau, ne peut pas cristalliser.

L'acide aconitique soumis à une chaleur brusque dans une petite cornue très-inclinée, fond, se colore en brun, donne des fumées blanches qui se condensent en un liquide jaune clair; viennent ensuite quelques gouttes d'une matière huileuse brune, d'une saveur âcre et d'une odeur empyreumatique: il reste du charbon dans la cornue, mais la liqueur aqueuse d'un jaune clair que nous venons de signaler se remplit d'une multitude innombrable de cristaux en prismes déliés. Séparés de leurs eaux mères, celles-ci donnent encore quelques cristaux par évaporation. Ces cristaux ne sont plus de l'acide aconitique; en effet, dissous dans l'eau, précipités par l'acétate de plomb, ils donnent un précipité blanc floconneux, qui diffère de l'aconitate de plomb par une plus grande solubilité. Le précipité a cela de commun avec ceux produits par les acides malique et maleïque dans l'acétate de plomb que,

par leur contact avec l'eau, ils se convertissent en cristaux brillants, ce que ne fait pas l'aconitate de plomb.

Je ne puis cependant dire si les cristaux prismatiques obtenus par l'action de la chaleur sur l'acide aconitique sont des cristaux d'acide maleïque, ou s'ils constituent un acide particulier.

L'acide maléïque forme avec l'ammoniaque la potasse et la soude des sels facilement cristallisables. J'ai sursaturé avec de l'ammoniaque une solution d'acide aconitique, je l'ai fait évaporer dans le vide, je n'ai obtenu qu'une masse tenace et transparente rougissant légèrement le tournesol et dont la solution ne pouvait cristalliser, même exposé à un froid très-fort. Mais le biaconitate d'ammoniaque qu'on peut obtenir, en ajoutant à l'aconitate neutre une quantité d'acide égale à celle qu'il contient déjà, cristallise facilement en cristaux prismatiques agglomérés dont la saveur est acide sans être sensiblement salée.

Les aconitates de soude et de potasse cristallisent difficilement.

On sait que le maleate de baryte, d'abord pulvérulent, passe bientôt à l'état cristallin en formant des paillettes brillantes : l'eau de baryte ajoutée à une solution d'acide aconitique l'opalise, et donne ensuite lieu à un précipité gelatineux, qui peut se redissoudre dans de l'acide aconitique libre.

On peut obtenir ce précipité par double décomposition en versant de l'aconitate d'ammoniaque dans un sel de baryte; mais l'aconitate de baryte n'a pas la propriété de se convertir en cristaux, quel que soit le temps qu'on le laisse en contact avec la liqueur; il ne se décompose pas par des grands lavages, et les liqueurs restent toujours neutres; desséché, il se resserre et ressemble à de l'alumine sans traces de cristallisation; il est très-peu soluble dans l'eau, on peut le chauffer jusqu'à 200° sans qu'il s'altère et se colore. 0gr.,471 d'aconitate de baryte préalablement

desséchés à 110° et convertis en sulfate de baryte ont donné 0,432 de ce dernier sel, ce qui, pour 100 parties d'aconitate de baryte, fait 60, 19 de baryte; 0gr.,62 d'aconitate de baryte préalablement chauffés à 200°, ont donné 0,572 de sulfate de baryte correspondant à 60,54 de baryte pour 100 d'aconitate, d'où résulte le poids de l'atome de l'acide suivant, cette analyse = 623.

Ces analyses prouvent qu'une chaleur prolongée et portée à 200°, ne change en rien la constitution du sel, et que chauffé à 110°, ou à 200°, l'aconitate de baryte est toujours formé de :

1 atome baryte.	=	956,880	—	60,75
1 atome ac : aconitique.	=	618,223	—	39,25
1 (Ba Acon.).	=	1575,103	—	100

Mais l'aconitate de baryte seulement desséché dans le vide, au moyen de l'acide sulfurique, contient plus d'un atome d'eau, car après avoir subi cette dessiccation, si on le chauffe à 140°, on á 13,75 pour cent de perte, ce qui correspond à deux atomes d'eau.

En saturant de l'acide aconitique par de l'eau de chaux, on n'obtient de précipité, ni à froid, ni à chaud, mais si l'on mélange une solution d'aconitate de soude et de chlorure de calcium, on obtient par évaporation lente des prismes incolores et transparents d'aconitate de chaux, qui une fois formés ne se dissolvent que difficilement dans l'eau. On obtient la même combinaison en évaporant une solution étendue d'acide aconitique préalablement saturée par du carbonate de chaux.

L'aconitate de magnésie et celui de zinc doivent être rangés parmi les aconitates solubles, car l'aconitate de soude avec le sulfate de magnésie et de zinc ne donnent ni précipité, ni cristaux, même par un long repos.

Lorsqu'on mélange de l'aconitate d'ammoniaque avec du chloride de fer, on obtient un aconitate de fer en précipité floconneux ressemblant au succinate de fer.

Une des propriétés les plus caractéristiques du malate de plomb est de se convertir en cristaux brillants, peu de temps après sa précipitation, comme il arrive aussi au maléate de plomb. Ce sel contient 3 atomes d'eau de cristallisation. L'acétate de plomb neutre produit au contraire dans une solution d'acide aconitique ou d'un aconitate, un précipité blanc floconneux qui ne devient jamais cristallin. Il perd un peu de son volume dans l'eau bouillante et s'y dissout un peu, mais sans jamais donner des cristaux, comme cela arrive avec une solution de maléate de plomb faite à la chaux.

J'ai voulu voir si la composition de l'aconitate de plomb présentait quelque analogie avec celle du maléate; à cet effet, j'ai procédé à son analyse.

Le sel desséché par l'acide sulfurique perd encore de 4,98 à 5,32, pour 100 lorsqu'on le dessèche à 140°; cette perte correspond à un atome d'eau pour un atome d'aconitate de plomb.

0,87 de ce sel desséché à 140° ont fourni par la combustion 0,599 d'oxide de plomb = 68,85. D'après cela, l'aconitate de plomb est composé de :

1 at. oxide de plomb.	= 1394,500 —	69,28	100
1 — acide aconitique.	= 618,223 —	30,72	
1 — aconitate de plomb. . . .	= 2012,723 —	94,71	
1 — d'eau.	= 112,480 —	5,29	
1 at. d'aconitate de plomb hydrate	= 2125,203 —	100	

Aconitate de cuivre. Ce sel se forme lorsqu'on traite à une douce chaleur une solution d'acide aconitique par un excès de deutoxide de cuivre. La liqueur est d'un beau vert, par évaporation ménagée on obtient une masse cristalline d'un bleu verdâtre. Mais si l'on fait bouillir, soit une solution d'acide aconitique avec de l'oxide de cuivre, soit de l'aconitate de cuivre, soit un mélange d'aconitate d'ammoniaque avec l'acétate de cuivre, une partie du deu-

toxide de cuivre est réduite et précipitée à l'état de protoxyde, sous forme d'une poudre rouge brunâtre ; toutefois les solutions ne perdent pas leur couleur verte, il paraît qu'une partie du cuivre reste en solution dans un acide qui a pris naissance par suite de l'action oxydante de l'oxide de cuivre sur l'acide aconitique ; mais la petite quantité de matière qui était à ma disposition ne m'a pas permis d'examiner de plus près les modifications qu'avait éprouvées l'acide aconitique.

Le Proto-aconitate de mercure s'obtient en mélangeant une solution d'aconitate de soude et de proto-nitrate de mercure, il se présente sous la forme d'un précipité blanc, légèrement grenu.

Le Deuto-aconitate de mercure est blanc pulvérulent, peu soluble dans l'eau, il se forme lorsqu'on traite à chaud le deutoxide de Mercure par une solution d'acide aconitique.

Par l'ébullition il s'altère, mais moins facilement que l'aconitate de cuivre, il ne devient même gris que par une ébullition longuement prolongée.

Lorsqu'on verse de l'aconitate de soude dans une solution de sublimé corrosif, le précipité ne se produit qu'au bout de quelque temps.

Aconitate d'argent. Le nitrate d'argent ne fait pas de précipité dans la solution d'acide aconitique, mais il est précipité par l'aconitate d'ammoniaque. Le précipité est blanc pulvérulent, il ne change point en restant sous l'eau, mais exposé à la lumière, il se colore comme il arrive à la plupart des sels d'argent, il est très-peu soluble. D'après l'analyse déjà rapportée, l'aconitate d'argent est composé de :

1 at. oxide d'argent	1451,610	—	70,13
1 — acide aconitique	618,223	—	29,87
1 at.	= 2069,833	—	100

Si l'aconitate d'argent est parfaitement sec, il peut être

chauffé jusqu'à 150 environ sans se décomposer, mais arrivé à cette température, il se décompose tout à coup avec une sorte d'explosion et en développant des vapeurs brunes; il reste pour résidu de l'argent et du charbon.

Si l'aconitate d'argent contient de l'eau, sa décomposition se fait à la chaleur de l'eau bouillante, comme cela a lieu pour plusieurs combinaisons d'argent; l'argent réduit se sépare en poudre noire, mais l'acide éprouve une modification que je me propose d'étudier, lorsque j'aurai pu me procurer une quantité plus considérable d'acide aconitique.

Dès à présent j'ai constaté qu'en faisant bouillir une solution d'acide aconitique avec de l'oxide d'argent, il ne se dégage aucun gaz, et il ne se forme aucun autre produit que l'acide altéré, qui reste uni à l'argent, à l'état de combinaison insoluble; c'est un acide cristallisable différent des acides acétique, formique, tartarique et oxalique.

D'après Liébig, le maléate d'argent se convertit sous l'eau en cristaux assez volumineux, incolores, transparents, et brillants comme du diamant. L'aconitate d'argent au contraire reste toujours pulvérulent, voilà encore une différence entre l'acide aconitique et l'acide maleïque.

Il résulte de toutes ces expériences : qu'il se trouve dans l'aconit un acide combiné à la chaux;

Que cet acide a la même composition et le même poids atomique que les acides maleïque et fumarique (1); qu'il en diffère cependant par des propriétés tellement tranchées qu'on est obligé de les considérer comme un acide particulier.

J'ai tout lieu de penser que l'acide équisétique examiné

---

(1) Pour l'intelligence de ce mémoire, il faut se rappeler que l'acide fumarique et l'acide paraméleïque sont identiques d'après les recherches de M. Demarçay. Ann. de chimie et de phys. LVI, 439.

(*Note du traducteur.*)

par M. Regnault, et reconnu isomère de l'acide maleïque, n'est pas cependant identique avec lui. En effet, selon M. Regnault, l'équisetate d'ammoniaque est un sel tout à fait amorphe, tandis que M. Pelouze nous apprend que le maléate d'ammoniaque cristallise régulièrement. En tout cas, pour prouver que l'acide équisétique est de l'acide maleïque, il faudrait des recherches plus étendues relativement surtout à son changement en acide fumarique par la chaleur, et à l'examen de ses combinaisons avec l'oxide de plomb, etc.

Dans une seconde dissertation destinée à compléter ce travail, je remplirai quelques-unes des lacunes qu'il présente.

NOTE,

Sur l'innocuité d'une oseille cuite conservée, contenant du cuivre à l'état salin.

Par M. Planche.

(Lue à l'Académie royale de Médecine, séance du 5 décembre 1837.)

Les accidents causés par les sels de cuivre sont trop fréquents pour qu'il soit permis de mettre en doute les qualités toxiques de ces sels. Je l'ai éprouvé sur moi-même, et certes personne plus que moi n'est convaincu du danger qu'entraîne l'emploi des vases de cuivre dans la préparation des aliments, et surtout des aliments acides. J'ai été empoisonné deux fois dans ma jeunesse, et deux fois par de l'oseille cuite qui avait séjourné dans des vases de cuivre mal étamés. La première fois, j'en fus quitte pour quelques coliques suivies d'évacuations alvines sans vomissements, et je me rétablis assez promptement ; la seconde, j'éprouvai

tous les symptômes d'un empoisonnement par le vert-de-gris porté au plus haut degré : douleurs atroces de l'estomac, vomissements fréquents, selles vertes et sanguinolentes, défaillance portée jusqu'à la syncope. A la vérité, cette fois l'oseille avait été cuite dans une casserole dont l'étamage était en partie détruit, et elle y avait séjourné toute une nuit par la négligence de la cuisinière. Le hasard voulut qu'ayant un peu anticipé sur l'heure habituelle des repas de famille, je mangeasse seul de cette oseille empoisonnée. Dès l'apparition des premiers symptômes, on fut à la recherche de deux médecins qu'on ne trouva pas chez eux. Feu Quinquet, pharmacien, ayant été appelé, examina ce qui restait de l'oseille et de la matière des vomissements, et il y reconnut, je ne sais par quel procédé, mais assez promptement, la présence du cuivre. Je me souviens que l'on me fit boire abondamment de la décoction de graine de lin sucrée, et que l'on m'administra en lavements du lait tiède gommé, coupé avec la décoction de têtes de pavots. Les principaux accidents cédèrent à ce traitement; néanmoins il me resta pendant plusieurs mois une telle sensibilité de l'estomac que je ne pouvais digérer aucune espèce d'aliments solides.

J'ai rappelé ces faits qui sont encore parfaitement présents à ma mémoire, bien qu'ils soient passés il y a plus de quarante-cinq ans, parce que ceux qui vont suivre pourront paraître, jusqu'à un certain point, en contradiction avec eux et avec ce qu'on sait généralement des qualités délétères des aliments contenant du cuivre.

Je dînais au mois de novembre 1837 chez un de mes parents habitant Paris. Au premier service, on apporta entre autres mets un riz de veau à l'oseille que la belle couleur verte de cet assaisonnement rendait très-appétissant. Six personnes en mangèrent, j'étais de ce nombre. Aucune n'en fut incommodée. Cependant cette belle couleur verte qui avait séduit la plupart des convives était

pour moi sinon un sujet d'inquiétude, au moins de quelque doute.

Tout préoccupé de cette idée dont je fis part à mon parent après le repas, je fus momentanément fixé sur la qualité de l'oseille en question par l'assurance qu'il me donna d'avoir mangé souvent de la même oseille sans en éprouver la plus légère indisposition. Quatre mois plus tard, dînant chez le même parent, on servit encore un mets à l'oseille. Au nombre des convives était un enfant de sept ans qui en mangea ainsi que moi et deux autres personnes. Aucun accident ne s'ensuivit.

Toujours dominé toutefois par l'idée que la belle couleur verte que je venais de remarquer n'était pas naturelle, je demandai et j'obtins qu'une certaine quantité de la même oseille cuite, conservée, mais non assaisonnée, serait mise à ma disposition pour l'examiner, et j'acquis bientôt la preuve qu'elle contenait du cuivre.

D'après les renseignements que je me suis procurés, l'oseille dont il s'agit avait été préparée sans eau dans une chaudière de cuivre rouge, avec les feuilles de la plante cultivée dans un terrain meuble et sablonneux. Ces feuilles que j'ai examinées contenaient du quadroxalate de potasse et une assez grande quantité d'oxalate de chaux, moins cependant de ce dernier sel que l'oseille cultivée dans les marais de Paris.

L'oseille cuite qui nous occupe, non assaisonnée, a une assez belle couleur verte, plus intense que celle qui a été préparée dans des vases de terre vernissée ou d'argent. Cette couleur s'avive jusqu'au plus beau vert de chrome, lorsqu'on vient à chauffer l'oseille avec un corps gras. C'est dans cet état qu'elle avait attiré mon attention. Cette oseille est très-acide, elle ne laisse dans la bouche aucun arrière-goût métallique, ainsi que l'on peut s'en convaincre par l'échantillon que je mets sous les yeux de la compagnie.

Une partie de cette oseille a été délayée dans quinze

parties d'eau froide. Le dilutum versé sur un filtre a passé légèrement trouble, à peine coloré et sans autre saveur que celle qui appartient à la plante.

Mis en contact avec les réactifs employés ordinairement pour reconnaître la présence du cuivre, il a présenté les phénomènes suivants :

1° Avec l'ammoniaque, couleur de vin de Malaga, point de précipité.

2° Avec l'hydrate de potasse, même couleur qu'avec l'ammoniaque, précipité jaune sale floconneux très-peu abondant.

3° Avec l'hydrosulfate d'ammoniaque très-légère coloration en jaune, précipité rare d'une jaune grisâtre.

Une circonstance remarquable sur laquelle nous reviendrons plus loin, c'est que l'hydroferro-cyanate de potasse, le réactif le plus sensible aux sels de cuivre, n'avait pas produit le plus léger changement après vingt-quatre heures, tandis qu'une lame de fer décapé plongée dans la dilution d'oseille filtrée en a été retirée après six heures couverte de cuivre métallique. Il en a été de même d'une lame de fer introduite dans une masse d'oseille cuite à l'état pulpeux.

La portion de l'oseille non dissoute restée sur le filtre a été étendue en couches minces et desséchée à une température de 100 deg. cent. sans altération de la matière verte proprement dite. Une pellicule de cette matière sèche, présentée horizontalement au-dessus de la flamme d'une lampe à esprit-de-vin, a brûlé rapidement avec une flamme blanche au milieu et verte sur les bords de la pellicule, moyen tout à la fois simple et expéditif pour découvrir dans l'oseille les plus petites traces de cuivre y existant à l'état de sel triple peu soluble (oxalate de potasse cuivreux) resté adhérent à la matière verte ou peut-être même combiné avec celle-ci.

La présence du cuivre une fois bien constatée dans cette

oseille, il importait de déterminer rigoureusement dans quelle proportion ce métal y existait. Pour cela nous avons fait dessécher 500 grammes d'oseille cuite à une température de 100 degrés. Il est resté 51 gr. 256 d'une matière verte friable, laquelle a été réduite en poudre et brûlée dans une capsule de platine. Le résidu, traité par de l'acide nitrique et calciné, a été dissous par l'eau distillée, et l'on a fait traverser la dissolution par un courant de gaz hydrogène sulfuré en excès. Le sulfure de cuivre précipité fut repris par l'acide nitrique et calciné de nouveau pour obtenir le deutoxide de cuivre, dont le poids s'est élevé à 0,094, correspondant à 0,073 mill. ou un grain et un tiers de cuivre métallique.

Persuadé qu'en matière si délicate on ne saurait s'entourer de trop de précautions pour ne pas commettre d'erreur, et ne voulant pas m'en rapporter uniquement à mes propres lumières, j'ai prié mon jeune ami, M. Félix Boudet, dont l'habileté comme analyste est bien connue, de traiter de son côté une égale quantité de la même oseille.

Nos résultats n'ont différé que de quelques milligramm., en sorte que le chiffre ci-dessus, qui présente la moyenne des deux analyses, peut être considéré comme suffisamment exact.

En communiquant cette note à l'Académie, je n'ai eu d'autre but que d'appeler son attention et surtout celle des savants médecins légistes qu'elle possède dans son sein, sur une lacune existant dans les meilleurs traités de toxicologie et de médecine légale ; lacune qui, dans l'état actuel des choses, peut avoir de funestes conséquences en matière criminelle lorsqu'il s'agit d'empoisonnement par les sels de cuivre en général, et en particulier par l'oseille tenant du cuivre. Quelques mots suffiront, je l'espère, pour mettre cette vérité dans tout son jour. Je suppose, par exemple, qu'un homme, à la suite d'un repas copieux dont l'oseille faisait partie, soit pris de coliques et meure bientôt après.

d'indigestion ; on s'enquiert de la nature des alimens ; on examine l'oseille ; la présence du cuivre y est démontrée par la lame de fer, on en conclut qu'il y a eu empoisonnement ; car je ne sache pas qu'on ait exigé jusqu'à présent que l'expert détermine la quantité du poison, il suffit qu'il prouve son existence. Or, ainsi que nous l'avons démontré dans cette note, une oseille contenant assez peu de cuivre pour que sa présence ne cause aucun trouble dans l'économie animale, assez peu pour éluder la réaction de l'hydroferro-cyanate de potasse, cette oseille, dis-je, présente cependant avec une lame de fer un phénomène en tout semblable à celui d'une oseille vraiment vénéneuse. Il serait donc important de déterminer par des expériences faites sur les animaux quelle est la quantité de cuivre ou plutôt de sel de cuivre nécessaire pour produire un véritable empoisonnement. On ne devra pas perdre de vue, en faisant ces expériences, que les sels de cuivre en contact avec les matières organiques sont quelquefois modifiés dans leurs propriétés, au point que certains réactifs qui, dans l'état normal de ces sels, présentent tels phénomènes, produisent dans le cas contraire des phénomènes tout différents. Ainsi l'ammoniaque qui colore en beau bleu une dissolution d'acétate de cuivre étendue au point d'être incolore, colore en brun chocolat le même sel de cuivre dissout dans le vin, etc., d'après les expériences de M. le professeur Orfila. La même chose a lieu à l'égard du sulfate et de l'acétate de cuivre mélangés avec l'extrait de quinquina, ainsi que nous l'avons prouvé, il y a quelques années, à l'occasion des pilules fébrifuges de Monro (1). Quant à l'oxalate de potasse cuivreux tel qu'il existe dans l'oseille qui a séjourné dans les vases de cuivre, l'hydroferro-cyanate de potasse forme dans sa dissolution un précipité brun marron toutes les fois que la quantité de cuivre

(1) V. Journal de Pharmacie, tom. XVII, page 330.

combiné excède notablement celle que nous avons trouvée dans notre oseille. C'est ce qui paraît résulter du moins d'une observation qui m'a été communiquée tout récemment par M. Girardin, professeur de chimie à Rouen.

NOTE

Sur de l'oseille cuite dans un vase de cuivre,

Par M. J. Girardin.

(Lue à la Société libre d'émulation de Rouen, le 1er février 1838.)

Une personne de Rouen, M. de ***, fit préparer chez elle, pour sa provision d'hiver, de l'oseille cuite; et pour cette opération on se servit d'une bassine de cuivre rouge. L'oseille était d'un très-beau vert; mais chaque fois qu'on en fit usage, elle occasionna des coliques et des purgations: l'année suivante, la provision d'oseille fut renouvelée; mais on se servit avec intention, pour la cuire, d'un vase de terre; l'oseille était alors d'une couleur verte moins prononcée, mais aussi elle n'était point purgative. Cette année, la même personne fit cuire l'oseille dans la bassine de cuivre, en remuant constamment pour activer l'évaporation de l'eau; l'aliment offrait une très-belle teinte verte, mais son usage détermina, chez ceux qui en mangèrent, des accidents assez graves. M. l'abbé Gossier m'envoya ces jours derniers un échantillon de cette oseille, en me priant de l'examiner; il prévoyait qu'elle devait renfermer du cuivre en raison de sa belle couleur et de sa saveur un peu métallique; ses prévisions étaient justes, comme les essais suivants le prouvent:

1° Je pris 16 grammes de l'oseille, que je séchai et que j'incinerai dans un creuset de porcelaine. Les cendres furent traitées par l'acide nitrique, et la liqueur évaporée à

une douce chaleur jusqu'à siccité. Après avoir ainsi chassé l'excès d'acide nitrique, je traitai le résidu par l'eau. Dans cette dissolution concentrée, l'ammoniaque, le cyanure-ferroso-potassique, une lame de fer bien dégagée, indiquèrent la présence d'un sel de cuivre en *quantité très-considérable.*

2°. Une autre portion de l'oseille fut mise à digérer dans de l'eau distillée, légèrement aiguisée d'acide nitrique. Après douze heures de contact, on filtra et on évapora la liqueur, qui était faiblement colorée en jaune brunâtre. Le résidu de l'évaporation fut repris par de l'eau pure; et dans la nouvelle liqueur le cyanure-ferroso potassique produisit un précipité cramoisi très-abondant. L'ammoniaque et une lame de fer indiquèrent également l'existence d'un sel de cuivre en *proportion très-considérable.*

Ainsi c'était bien à du cuivre, *en proportion très-considérable*, que l'oseille envoyée par M. l'abbé Gossier devait sa belle couleur et son action délétère. Cette plante, comme tout le monde le sait, est très-acide; elle renferme une très-grande quantité d'oxalate acide de potasse, qu'on appelle communément *sel d'oseille.* Or, ce sel a une grande tendance à dissoudre les oxides métalliques et à former des sels doubles très-solubles. Lors donc qu'on fait cuire de l'oseille dans un vase de cuivre, l'oxalate acide de potasse détermine l'oxidation du métal par l'oxygène de l'air, et l'oxide qui se forme se dissout à l'instant même dans l'oseille, en produisant un oxalate double de potasse et de cuivre, qui, comme tous les sels cuivreux, jouit de propriétés vénéneuses très-prononcées.

Il est à observer que ce sel de cuivre, dont l'oseille était imprégnée, s'est formé pendant la cuisson de cette substance; car on eut grand soin de ne pas laisser refroidir l'oseille cuite dans la bassine.

Voilà un nouvel exemple à ajouter à tous ceux qui ont été signalés depuis longtemps par les gens de science, sur

les dangers qu'offre l'emploi du cuivre à la confection des ustensiles de cuisine. Quand on songe que l'air, l'eau, les corps gras, les acides forts, le vinaigre, le vin, le sang des animaux, l'eau salée, etc., attaquent si facilement le cuivre et déterminent si promptement à sa surface une couche de vert-de-gris, qu'il suffit de quelques heures de contact pour que les aliments cuits et refroidis dans des vases de ce métal contiennent des proportions très-sensibles de cuivre; on doit, certes, regretter que l'usage des ustensiles de cuivre ait prévalu sur celui des vases de terre ou de fonte dont se servaient nos aïeux. Il est certain que la plupart de nos aliments renferment du vert-de-gris, et c'est à cela qu'il faut attribuer ces malaises, ces indispositions plus ou moins graves qu'on ressent souvent instantanément, sans en découvrir la véritable cause. Les cornichons, les câpres confits dans le vinaigre, les prunes à l'eau-de-vie, la liqueur d'absinthe verte qu'on vend chez les marchands, ne doivent leur belle couleur verte qu'aux vases de cuivre dans lesquels on les prépare, ou aux monnaies de cuivre qu'on laisse souvent séjourner dans ces préparations avec l'intention de rehausser leur couleur.

On ne saurait donc trop répéter aux domestiques et aux maîtresses de maison, dont la coupable insouciance compromet si fréquemment la santé de ceux qui les entourent, le cuivre rouge et le cuivre jaune (laiton) sont les ustensiles les plus dangereux que l'on puisse employer. Il faut, autant que possible, les remplacer par les vases en terre, les vases en fer ou en faïence; et lorsque cela n'est pas possible, n'employer que des vases en cuivre étamé. Encore pour ceux-ci faut-il avoir l'attention de renouveler, au moins tous les mois, la couche préservatrice d'étain, lorsque les ustensiles sont d'un usage habituel; car le récurage, le frottement des cuillers, les sauces acides en enlèvent journellement de petites portions, et mettent bientôt le cuivre à nu. Enfin, il faut surtout prendre un grand

lecteurs dans un précédent article (1); puis ils ajoutent à ce sujet les considérations suivantes :

Des produits qui se montrent dans cette décomposition (*acide oxalique*; *allantoine et urée*), les deux premiers ne sont pas, ainsi qu'on peut le démontrer avec certitude, tout formés dans l'acide urique. Quant à la préexistence de l'urée dans cet acide, nous croyons que les recherches, que nous avons à décrire, peuvent servir de preuves nouvelles et fondées à l'appui de l'opinion qui l'admet.

On peut donc se représenter l'acide urique comme une combinaison semblable au nitrate et à l'oxalate d'urée, bien que plus intime, contenant un acide non encore obtenu, qu'on ne pourra vraisemblablement pas obtenir, et dont la composition pourrait être exprimée par la formule : $C^8 N^4 O^4$ ou par $Cy^4 + C^4 O^4$.

La séparation de l'urée dans la décomposition et l'oxidation par le peroxide de plomb a été évidemment produite par la nouvelle forme qu'a prise, à l'aide de l'absorption de 2 atomes d'oxygène, l'acide particulier, dont nous supposons l'existence dans l'acide urique; mais il est aisé de voir que, quelle que soit cette nouvelle forme, la présence de l'oxide et du peroxide de plomb n'a pas pu être sans influence sur sa décomposition ultérieure; on devait au contraire présumer avec certitude, que cette base énergique avait une part essentielle à la formation de l'acide oxalique.

Si à 1 at. d'acide urique nous ajoutons 3 at. d'eau et 2 at. d'oxygène, et que nous fassions entièrement abstraction de l'action, qui vient d'être attribuée à l'oxide de plomb, nous avons toujours à faire, eu égard aux éléments, aux trois combinaisons indiquées :

Urée.	C^2	N^4	H^8	O^2	=	1 at. acide urique. .	C^{10}	N^8	H^8	O^6
Acide oxalique.	C^4			O^6		3 at. eau.	»	»	H^6	O^3
Allantoine. . .	C^4	N^4	H^6	O^3		2 at. oxygène. . . .	»	»	»	O^2
	C^{10}	N^3	H^{14}	O^{11}			C^{10}	N^8	H^{14}	O^{11}

(1) Journal de Pharmacie, tom. XXIV, pag. 28.

RECHERCHES

Anatomiques et physiologiques sur la garance,

par M. Decaisne.

(Analyse faite et communiquée par M. Girardin.)

M. Decaisne s'est livré à de nombreux essais, à des observations multipliées sur la garance, qui l'ont conduit à ce résultat remarquable : *Que tous les principes immédiats tirés des racines de garance ne sont que des combinaisons chimiques d'un seul produit, répandu dans tout le végétal inégalement.*

Certes, une pareille conclusion doit exciter un vif désir de connaître les faits sur lesquels elle est appuyée, car elle est en opposition avec ce que les chimistes modernes nous ont appris, depuis une douzaine d'années, sur la constitution chimique de la garance, eux qui ont admis dans cette racine un si grand nombre de matières colorantes distinctes. Je vais essayer de présenter la substance du travail de M. Decaisne, qui a été récompensé de ses recherches ingénieuses, par le prix que l'Académie royale de Bruxelles lui a décerné en 1836.

Les racines de garance appartiennent, par leur forme, à celles qu'on désigne généralement sous le nom de racines rameuses; d'abord simples dans leur jeune âge, elles ne tardent pas à se diviser; le tronc principal conservant toujours un diamètre plus grand. La structure des parties internes ne diffère pas de celle des autres racines ; ainsi, en allant de la circonférence au centre, on trouve des cellules corticales, puis une masse plus ou moins épaisse de tissu cellulaire, dont la portion la plus interne se confond en partie avec le tissu fibreux qui entoure les vaisseaux occupant tout le centre de la racine. Cette organisation ne

varie pas avec l'âge; la seule différence appréciable consiste dans un accroissement proportionnel des tissus, dont les diverses couches se sont épaissies par l'addition de rangs nouveaux. D'un jaune pâle dans la première époque de développement, ces racines prennent une couleur plus foncée, comme cela arrive avec l'âge, dans les diverses parties de la plupart des autres végétaux.

Si l'on examine avec soin le liquide jaune qui est répandu dans tout le tissu cellulaire de la racine, on n'y voit aucune matière tenue en suspension; et s'il est observé, soit à travers les parois des cellules, soit au moment où une lésion quelconque l'en fait sortir, il paraît d'une limpidité parfaite. Cependant, dans l'intérieur de la racine, parfaitement desséchée, on trouve les cellules encore teintes en jaune (lorsqu'on les met ramollir), quoique le liquide ait complétement disparu; il semble donc que le liquide ait tenu en solution un principe colorant solide; mais même en cet état, telle est sa ténuité, que les grossissements les plus considérables du microscope ne permettent pas de l'apercevoir.

Dans l'observation qui précède, les parties étaient supposées à l'abri des agents extérieurs, car si on permet l'accès de ces agents, les choses ne se passent pas de la même manière. Ainsi, lorsqu'après avoir pratiqué des coupes minces, soit horizontales, soit verticales, d'une jeune racine, on les soumet à l'examen microscopique, on ne tarde pas à voir que le suc, si limpide dans la plante vivante, se trouble, devient nuageux, et passe, de la couleur jaune pâle qu'il avait d'abord, à une teinte rosée. En répétant cette observation sur des racines plus âgées, on voit les mêmes phénomènes se reproduire; mais, comme à cette époque le liquide jaune a pris lui-même une couleur plus brillante, sa conversion en rouge offre une intensité proportionnelle, et au lieu d'avoir, comme dans le cas précédent, une teinte rosée, on obtient une couleur rouge des plus belles.

Si l'on fait attention aux circonstances dans lesquelles s'est produite cette coloration en rouge, qui n'existe pas avant la section des parties, on est porté à soupçonner que l'action de l'air à laquelle elles étaient soustraites auparavant, et à laquelle cette opération les a soumises, est la cause ou l'une des causes de ce changement. Mais cette opinion acquiert beaucoup plus de vraisemblance lorsqu'on multiplie les observations et les expériences.

On peut suivre, sur une tranche mince, les modifications que l'air fait éprouver à la couleur jaune : ainsi la coloration en rouge commence habituellement à se manifester dans la partie du tissu cellulaire la plus voisine des vaisseaux parmi lesquels se trouvent ceux du latex, puis dans les cellules qui occupent les intervalles des vaisseaux ponctués du centre de la racine, puis enfin à différentes places du tissu cellulaire formant la partie charnue, principal dépôt du liquide jaune.

Des tranches de garance, placées dans de l'eau privée, par l'ébullition, de l'air qu'elle contient toujours, y conservent complétement la teinte jaune qu'elles avaient avant l'expérience. Des tranches minces de racines fraîche, introduites dans des cloches remplies de différents gaz recueillis sur le mercure, y ont séjourné huit jours sans subir le moindre changement de coloration. Mais si l'on fait passer sous les éprouvettes contenant du gaz oxygène quelques gouttes d'eau, la coloration en rouge a eu lieu presque instantanément. Tant que ce gaz a été pur, c'est-à-dire sec et seul, la coloration en rouge n'a pas eu lieu, parce qu'il avait desséché les cellules superficielles ; mais aussitôt qu'il a pu se dissoudre lui-même dans l'eau, il a produit presque subitement les phénomènes qui ont lieu dans l'air.

Des tranches minces de jeunes racines exposées pendant quelques heures à l'air, après avoir subi les changements habituels de coloration, prennent souvent une teinte violacée ou noirâtre, ce qu'on ne remarque pas sur les racines âgées.

Il résulte, de tout ce qui précède, que la racine de garance, à l'état vivant, n'a d'autre couleur que la couleur jaune, et que ce principe colorant ne varie que par l'intensité croissante qu'il prend avec l'âge. L'observation immédiate de ces faits est facile ; il suffit de rompre deux racines d'un âge différent, et de suivre leur coloration, soit au moment même de la lésion, soit lorsque l'air a changé la nature du liquide ; on verra alors que ce liquide est d'une transparence parfaite quand on l'observe renfermé dans les cellules, avant qu'il ait subi l'influence de l'air atmosphérique, qu'il ne paraît tenir aucune matière en suspension ; mais qu'aussitôt que cette influence se fait sentir, il se trouble, devient granuleux, et obscurcit les parties des cellules avec lesquelles il se trouve en contact. Les granules paraissent être de la nature des gommes-résines ; ils sont en partie solubles dans l'alcool ; la teinture d'iode ne les colore pas en bleu ; leur diamètre est à peu près égal, mais ils ne sont appréciables que réunis en masse ; isolés, ils sont à peine visibles, puisqu'au moyen d'un excellent micromètre divisé en 300e de millimètre, on ne parvient pas encore, à cause de leur ténuité, à les mesurer exactement

Les racines de garance âgées de plusieurs années n'offrent pas d'autres points colorés que ceux qu'on vient d'indiquer, et cette observation se représente, soit qu'on examine la plante fraîche, soit qu'on ait mis ramollir des racines séchées. L'existence de la couleur jaune est tout ce que M. Decaisne a pu observer sous le rapport de la coloration, et cette remarque si simple, de l'absence du principe colorant rouge avant la pulvérisation de la racine, paraît avoir été généralement ignorée jusqu'à ce jour.

Cependant cette observation, déjà faite par M. Chevreul (*Leçons de chimie appliquées à la teinture*, p. 29-30), se trouve aussi consignée dans une notice de M. E Kœchlin, insérée dans le n° 3, vol. 1er des *Bulletins de*

la Société de Mulhausen. Néanmoins les auteurs qui ont traité le plus complétement de cette matière, tels que De Candolle, Wahlenberg, Bastet, etc., regardent les racines comme ayant déjà, pendant leur vie, la couleur rouge, et n'éprouvant aucun changement par les opérations qu'elles subissent ultérieurement.

Plusieurs fabricants, à qui M. Decaisne a soumis ses observations et montré les racines passant par tous les degrés de coloration jusqu'à celui qu'elles atteignent, réduites en poudre, tandis qu'auparavant elles n'offraient aucune trace de couleur rouge, ont assuré à l'auteur que cette remarque apporterait nécessairement des modifications dans leur fabrication.

La coloration en rouge est donc un phénomène chimique tout à fait indépendant de la vie; la coloration en jaune, au contraire, paraît résulter d'une action vitale qui empêche l'autre; ainsi, si l'on met comparativement dans un flacon deux tronçons de racine, l'un vivant et l'autre séché, le premier conserve sa couleur jaune, tandis que le second se colore en rouge, et finit, en deux jours, par acquérir une teinte violâtre.

Enfin, pour constater encore la puissance vitale des cellules et prouver que la production du principe colorant est entièrement déterminée par leur action propre, M. Decaisne fit croître de jeunes garances dans de l'eau distillée; elles ont pris peu de développement, mais le tissu de leurs racines a néanmoins sécrété un liquide jaune, et l'auteur n'a pas remarqué qu'il fût moins coloré que si les jeunes plantes, de grandeur égale, se fussent développées dans la terre.

Cette coloration dépend donc d'une action particulière des membranes des cellules; mais vouloir aller plus loin et arriver à son explication, ce serait entreprendre de résoudre un problème vital, jusqu'ici insoluble.

Je ne suivrai pas M. Decaisne dans la description de

la structure anatomique de la tige de la garance, ni dans l'exposé de ses expériences physiologiques sur cet organe; je me bornerai à dire qu'il a parfaitement constaté que la matière colorante verte des parties herbacées peut se changer en principe colorant jaune, analogue à celui des jeunes racines, en les soustrayant au contact de la lumière, et en leur faisant absorber du gaz oxgyène, et qu'il a mis hors de doute que, dans les organes herbacés de la garance, la coloration est due aux modifications de la *chromule*, et que ces changements résultent principalement de son degré d'oxygénation, cette chromule passant, en s'oxygénant, de la couleur verte à la couleur jaune.

M. Decaisne, dans le second chapitre de son ouvrage, fait l'application des faits consignés dans le premier chapitre, à la culture et à la dessiccation de la garance, et il constate avec satisfaction que les notions qu'il a exposées sur l'intensité et les qualités que prend avec l'âge le principe colorant de la garance, se trouvent en rapport direct avec les résultats auxquels les cultivateurs sont arrivés depuis longtemps par une pratique et des observations journalières, et qu'ainsi, en partant de points différents, on arrive au même but. Il pense que les fabricants devront changer quelques-uns des procédés actuellement suivis pour la dessiccation et la mouture, d'après les principes qu'il a établis sur la constitution chimique des racines vivantes; car les procédés employés ont été fondés sur ce principe faux, que les racines renferment, avant leur pulvérisation, la matière colorante rouge toute formée.

Les poudres, comme on sait, gagnent en qualité si elles sont renfermées depuis plus d'une année dans les tonneaux; c'est la troisième qui semble leur avoir fait subir des modifications qui en augmentent la valeur. Quoique foulée avec force dans les tonneaux, la poudre de garance retient en ses particules une quantité d'air atmosphérique qui finit, à la longue, par agir dans toute la masse et la

colorer uniformément. Ainsi, on peut encore ici expliquer les phénomènes qui se passent sur les poudres renfermées dans les barriques, et reconnaître l'influence de l'air sur leur coloration, comme on l'a vu produire tous les phénomènes signalés précédemment.

Le mémoire de M. Decaisne est terminé par des considérations purement botaniques sur la végétation de la garance, et par la description du genre *Rubia* et de ses différentes espèces. Nous passerons sur cette partie, qui n'offre qu'un intérêt secondaire pour les industriels; et nous terminerons cette analyse d'un travail si curieux et si riche de faits nouveaux, par la transcription textuelle des conclusions de l'auteur.

« Il résulte de tout ce qui précède, dit M. Decaisne :

» 1° Que la garance, à l'état vivant, n'offre dans sa racine d'autre principe colorant qu'un liquide jaune; que ce principe réside dans le tissu cellulaire et les vaisseaux du latex, et non dans des cavités spéciales, et que, par conséquent, il est analogue à la sève descendante, élaborée dans les cellules;

» Que ce liquide est d'autant plus foncé et plus abondant que l'âge est plus avancé;

» Que ce liquide peut se produire dans les parties herbacées et vertes de la garance, quand elles se trouvent dans les conditions telles, qu'elles contiennent une plus grande quantité d'oxygène;

» 2° Que, sans aucun doute, c'est à l'action de l'air qu'est dû le changement de couleur du liquide en principe tinctorial rouge;

» Que ce liquide jaune, mis en contact avec l'air, après la suspension de la vie, prend la couleur rouge et un aspect granuleux, au lieu d'être liquide et transparent, comme il l'était antérieurement;

» 3° Que la culture la plus convenable est celle qui facilitera le développement des parties où le liquide jaune est

sécrété; c'est-à-dire du tissu cellulaire et du tissu vasculaire, entre les intervalles duquel ils se déposent également; l'expérience apprend que le sol le plus convenable pour la culture de la garance, est celui qui a le plus d'affinité pour l'humidité, et qui se dessèche plus lentement;

» 4° Que le climat ne paraît avoir aucune influence sur le degré de coloration du principe tinctorial;

» Qu'avant 18 mois, ce principe est en trop petite quantité; que, de cette époque à 3 ans; il acquiert son maximum de développement; qu'ainsi la garance ne doit être arrachée qu'au bout de 3 ans; que cette règle doit surtout s'appliquer aux pays du Nord, où la végétation dure moins longtemps;

» 5° Que les manipulations ont pour résultat de mettre en contact avec l'air les parties remplies du principe coloré en jaune; qu'en conséquence, plus la division sera complète pour obtenir de belles teintures, plus la conversion en rouge sera considérable. »

Sur diverses espèces de vers à soie sauvages.

Par J.-J. Virey.

La soie, dans la Chine et les Indes-Orientales, ne s'obtient point seulement du *bombyx mori*, ver à soie ordinaire, mais de plusieurs autres chenilles encore; soit du genre des bombycites; soit de différentes phalènes plaçant leurs nids sur des arbres de familles très-diverses, dont elles dévorent le feuillage. De temps immémorial, les peuples de ces contrées ont peigné ces sortes de toisons (*vellera*) pour fabriquer des vêtements (1), et s'ils ont

(1) Virgile a eu connaissance de ces vers à soie sauvages chez les Sères ou Chinois; les Boukhares y allaient chercher les soieries, pour les

préféré la chenille du mûrier, comme produisant une soie plus fine et plus belle, ils ont aussi trouvé dans des races incultes, résistant aux intempéries de leur climat, des bourres soyeuses très-solides. Une partie des soieries des anciens provenait déjà de ces bombycites naissant en plein air; car l'expédition célèbre des Argonautes dans la mer Noire fut probablement la première introduction en Europe de ces *toisons d'or.*

Pline, qui appelle les habitants de l'ancienne Sérique, *Seres lanificio sylvarum nobiles* (*Hist. mund.*, l. VII, c. 17), annonçait ainsi l'emploi des vers à soie sauvages; on en rencontre, surtout encore maintenant, dans la province de Kan-tong, comme dans le royaume de Siam et au Tonquin. Cette soie, recueillie sur les arbres, est grise, sans lustre, et sert à fabriquer des étoffes très-épaisses, très-fortes, nommées dans ces pays *Kien-tcheou;* on les lave comme la toile et elles ne se tachent point.

Aujourd'hui les foulards et Madras, dits aussi Masulipatam, les tissus de l'Inde, écrus ou imprimés, les soies grèges ou moulinées et leurs douppions, les bourres importées de plusieurs régions de l'Asie, appartiennent à divers bombyx sauvages, parmi lesquels nous citerons les suivants :

1° *Ver à soie sauvage du Bengale et d'Assam.*

Bombyx paphia (Fabric., *Entomol. emend.*, tom. III, spec. 7. *Alis patentibus falcatis, concoloribus flavis*,

apporter dans la petite Bucharie et le Turfan, afin de les répandre de là vers l'Occident par leurs caravanes.

Velleraque ut foliis depectant tenuia Seres. Georg. II, 121.

Ausone, *Technopæg. de histor.*, dit aussi :

Vellera depectit nemoralia velifluus Ser.

Et Avienus, *Descr. orbis*, v. 936 :

Vellera per sylvas Seres nemoralia carpunt.

strigis rufis, ocello fenestrato). C'est la *phalæna paphia* de Petiver, *Gazophylaceum*; elle existe aussi à Amboine et autres îles voisines, d'après Rumphius (1); sa chenille verte, avec la tête et les pieds rouges, et une raie jaune de chaque côté du corps, file sa coque en forme d'œuf, la suspend aux branches des jujubiers (*rhamnus jujuba*) au moyen d'un pédicule fixé par une sorte de boucle. Sa soie est grossière, brunâtre; on en fabrique des étoffes solides dites *tusseh-silk*, ou *tusseh douties*, en usage parmi diverses sectes des Hindous. Outre la feuille du jujubier, le ver mange aussi celles de *jambolifera* à fruits ronds et conoïdes, et celles du *rhizophora caseolaris*.

Une autre variété ou espèce, la *bombyx mylitta*, Fabr., *Entom. emend.*, tom. III, spec. 11, qui existe dans des contrées adjacentes, paraît être le *ver à soie sauvage des Chinois*; sa bourre fournit une sorte de droguet commun pour les paysans, et dure plusieurs années sans s'user. Victor Jacquemont l'a fait aussi connaître sous le nom de *Saturnia mylitta*; il est commun dans l'Inde centrale et le Sind.

Le *bombyx pamphila*, qui se nourrit sur les fagariers (*fagara*, L.), arbres à feuillage âcre, paraît être le ver à soie sauvage de la Chine, dont parlent le P. Duhalde, et un manuscrit avec figures du P. Cibot et du P. d'Incarville, que nous avons vu dans la bibliothèque de M. Huzard (2).

2° *Ver à soie arrindy, du ricin* de l'Inde.

Bombyx cynthia, Fabr., *phalæna cynthia*, Drury (*Insect.*, tom. II, pl. VI, fig. 2). Ses ailes, d'un brun-gris, portent une raie blanche en angle à leur base, avec une

---

(1) Amboine, tome III, planche 75.

(2) M. Stanislas Julien en a donné un extrait à la suite de sa traduction de l'ouvrage chinois *sur les vers à soie*.

tache blanche en croissant sur leur milieu. Cette espèce est très-estimée au Bengale, car on plante des ricins (*palma christi*) pour la multiplier, surtout dans les districts de Rungpore et de Dinagepore. Will. Roxburgh, dans un mémoire sur cet insecte et le précédent (1), annonce qu'on fabrique avec ses cocons des étoffes fauves-claires pour les femmes, qui persistent de dix à vingt ans. C'est plus particulièrement de cette soie que se font les foulards.

L'équipage de *la Bonite* n'a pas rapporté des mêmes parages de l'Inde-Orientale les œufs de ces deux espèces de bombyx sauvages, au Muséum d'Histoire naturelle, en 1837, mais ceux du ver à soie ordinaire, d'après M. Audoin. Il est douteux, au reste, que ces bombyx puissent supporter notre climat et trouver des végétaux appropriés à leur nourriture; mais ils existent à la Chine dans l'état sauvage (2). Toutefois les vers à soie ordinaires, naissant à l'air libre dans l'Inde, doivent être plus vigoureux que ceux d'Europe.

3° *Autres bombyx à cocons soyeux sauvages.*

Le *bombyx atlas*, ou la phalène miroir de la Chine (à cause de la tache en miroir de ses ailes) présente, dans ses femelles, un gros ver à soie, pâle (3), dont le cocon est

(1) Dans *Transaction of linnæan Society*, vol. VII, an 1804, p. 35.

(2) M. Camille Beauvais a constaté que des œufs de ver à soie ordinaire, conservés pendant plusieurs années à une température de 6° +o, n'étaient plus susceptibles d'éclore à une chaleur suffisante, à moins qu'on ne leur restitue assez d'humidité pour ramollir leur coque et leur substance intérieure. Je remarque que cette dessiccation, à une basse température, donnera le moyen de transporter ces œufs au loin, et d'Asie en Europe.

(3) Ochsheimer a changé le nom des *bombyx* en celui de *gastropacha*, à cause de leur abdomen épais et renflé; ce sont les *attaci* de Linné, à ailes rabattues, *alis deflexis*.

moins employé en Chine et aux îles Moluques (1), mai- qui peut l'être au besoin.

Dans l'île de Madagascar, il existe une chenille de pha lène ou bombyx, mal connue encore, mais qui vit en so- ciété et file des cocons, réunis en un seul nid, s'élevar jusqu'à trois pieds de hauteur, et contenant environ cin cents coques très-serrées entre elles. Ce feutrage soyeux devient un objet très-propre à la confection d'étoffes solide de soie. Ces insectes multiplient beaucoup à l'état sauvage malgré les pluies abondantes du solstice qui les pénètrent. Feu Latreille rangeait ce bombyx parmi ses *séricaires*.

Enfin, on vient de trouver en Corse, sur les pins laricio (*pinus pinaster*), qui abondent aux alentours d'Ajaccio des nids soyeux feutrés du *bombyx pini*; c'est une espè de *pithyocampa* (2), analogue à celle du pin mélèze d'A triche. Nous avons reçu ces cocons formés de plusieu agglomérés; la bourre en est fauve-claire et la soie trè

(1) La soie de l'Inde, analysée par M. Mulder, de Rotterdam, la donné sur 100 parties :

Fibrine de soie	75,5	Voir *Asiatic journal for year* 1835, et *Biblioth. univ. de Genève*, novembre 1836.
Mucus	13,0	
Albumine	8,9	
Matière colorante résineuse	0,9	
Eau	0,6	
Cire	0,1	

La soie de Naples a fourni au même chimiste, par comparaison :

Fibrine de soie	53,37	Poggendorff *annalen*, tome XXXVII.
Gélatine	20,66	
Albumine	21,43	
Cérine	1,39	
Matière colorante	0,05	
Graisse et résine	0,110	

(2) La pithyocampe a été considérée par quelques anciens comme poison pour les bestiaux qui en avalent par mégarde, à cause des p roides et piquants de sa peau, lesquels détermineraient une inflamm tion de l'estomac.

fine. L'insecte a des ailes grises, portant une bande ferrugineuse et un point blanc triangulaire. Sa chenille, dont les derniers anneaux simulent une queue recourbée, présente des poils gris et roux sur une peau bleuâtre.

Bien qu'on puisse obtenir de cette bourre de soie quelques produits avantageux, comme de divers autres bombyx, il faut en séparer trop de débris, et les cocons de certaines espèces contiennent, en outre, des poils de leurs chenilles qui causent des démangeaisons et des ampoules à la peau. Tels sont les nids ou tentes de soie des processionnaires (*bombyx processionea*) qui vivent en communauté sur le chêne et se promènent le soir sur l'arbre, à la suite l'une de l'autre, puis rentrent comme une procession.

Résumé.

Il résulte de ces faits que, hors le ver à soie ordinaire, ces *bombyx sauvages* mettant leurs cocons en communauté, ne donnent pas un fil continu qu'on puisse dévider, mais une bourre propre à carder ou peigner et filer ; ses tissus manquent de brillant ou ne pourraient point former de satins et Damas, taffetas, etc. Ils donnent des étoffes très-durables, et plus ou moins épaisses au contraire.

Tous appartiennent à l'Asie tempérée ou méridionale, et à quelques régions d'Afrique (île de Madagascar, etc.). L'Amérique équinoxiale ne paraît pas offrir (1) de ces pro-

(1) Au sujet de l'annonce faite de l'existence du ver à soie, au Mexique, à l'état sauvage, vivant en société, sur des arbres différents du mûrier, j'ai annoncé à la société des sciences naturelles que, dans ce même pays, des chenilles produisent une soie blanche et brillante, mais ne sont pas du genre bombyx. Les *Annales des voyages* de Malte-Brun et Eyriès, contiennent un *Extrait de voyage*, donnant des détails sur leur soie. Elles forment des tissus en larges tentes, sous lesquelles ces chenilles sociales s'abritent; ces tissus d'un blanc argenté, détachés des branches en longues bandes de quatre à cinq pieds, flottent au gré des vents et sont d'une consistance assez solide pour servir de vêtements légers ou d'enveloppes dans le pays. Quoique l'insecte n'ait pas

duits utiles, et ignorait l'usage de la soie, tandis que dans l'Asie-Orientale et le Japon l'on fait jusqu'à des maisons portatives de cartons ou d'épais papiers formés avec ces bourres soyeuses.

ÉLOGE DE LÉMERY.

Le prix proposé par l'Académie royale de Rouen pour l'éloge de *Nicolas Lémery* a été décerné à M. Cap, l'un des rédacteurs du *Journal de pharmacie*. Nous donnerons dans l'un de nos prochains numéros quelques fragments de cet ouvrage.

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL

De la Société de Pharmacie de Paris, séance du 4 juillet 1838.

La correspondance comprend : 1° deux numéros des *Annales de chimie*, de MM. Dumas, Graham et Just Liébig; 2° un exemplaire de l'ouvrage intitulé : *Essai sur l'application de la chimie à l'étude de la physiologie du sang de l'homme*, par M. Denis; 3° un numéro des *Annales des mines*; 4° un rapport sur les mémoires de la Société royale d'agriculture et des arts de Seine-et-Oise (par M. Chevallier); 5° un numéro des *Annales* rédigées par M. Buchner, de Munich; 6° quatre numéros de la *Gazette éclectique de Vérone* (renvoyés à M. Planche); M. Bussy rend compte des séances de l'Institut.

été bien décrit, ses habitudes le rapprochent manifestement de la famille des pyralides ou chenilles tordeuses. Il a des analogies avec ces pyralides de tribus très-voisines des tinéides, qui forment en Europe des tapisseries satinées, aussi fines que le papier de soie de la Chine; telle est la *tinea padella*, avec laquelle un Bavarois imagina de faire filer en commun, par la réunion de plusieurs individus, des schalls, des mouchoirs; un ballon et une robe avec corsage et manches, sans couture, pour la reine de Bavière, qui l'a portée à la cour : nous avons vu des tissus analogues obtenus de la *tinea evonymella*, etc.

M. Cap, fait observer à l'occasion du procès-verbal que le capillaire présenté dans la dernière séance par M. Dubail, est *l'adiantum* rhizophorum de Swartz, ou *adiantum caudatum* de M. Bory Saint-Vincent, et qu'il paraît provenir non de la Chine mais de l'Ile-Bourbon.

M. Vallet rend compte du mémoire de M. Otto sur la solanine.

M. Pelletier, au nom de M. Berthemot, lit une note sur les diverses espèces d'opium répandues dans le commerce; l'auteur rappelant les divers caractères qui distinguent les opium de Smyrne, de Constantinople et d'Alexandrie, leur richesse relative en morphine; richesse qui détermine leur importance relative, insiste particulièrement sur cet opium complétement dépourvu de morphine dont la description a été insérée dans le procès-verbal de la dernière séance et dont le premier, il a été à portée de constater la mauvaise qualité. M. Berthemot, entrant dans l'examen plus approfondi des principes de l'opium, établit que la richesse en morphine est liée dans ce produit à celle de l'acide méconique.

M. Robiquet croit devoir rejeter complétement cette opinion, se fondant sur sa propre expérience, qui ne lui a jamais fait rencontrer l'acide méconique que dans les opium d'Alexandrie ou d'Egypte, reconnus aujourd'hui pour être les plus pauvres en morphine, bien que la narcotine y soit abondante. Dans ceux de Smyrne, au contraire, si riches en morphine, et ceux de Constantinople, qui le sont un peu moins, cette base salifiable existe presque toujours en combinaison avec l'acide sulfurique.

M. Berthemot signale aussi une falsification importante de l'un des produits de l'opium. Une quantité considérable de morphine fabriquée à Marseille, contient jusqu'à cinquante pour cent de narcotine. M. Pelletier explique cette fraude par l'achat fait récemment dans plusieurs fabriques de produits chimiques, d'une quantité considérable de narcotine.

M. Dubail demande si la présence de cette quantité, si considérable de narcotine dans la morphine fabriquée à Marseille, ne s'expliquerait pas plus naturellement, par l'emploi que font les fabricants marseillais, de l'opium d'Alexandrie, bien plus abondant et à bien meilleur

compte dans cette ville que ceux de Smyrne et de Constantinople. Il ajoute que c'est moins l'apparence avantageuse de cet opium., que son bas prix comparé à celui des deux autres espèces, qui détermine certaines personnes à lui donner la préférence dans leur pratique; qu'il importe qu'elles soient éclairées sur ce point, car l'opium est un médicament puissant dont la mauvaise qualité entraîne des conséquences graves; qu'il tient d'ailleurs de plusieurs négociants du Midi que l'opium dit d'Alexandrie n'est le plus souvent qu'un produit falsifié à Marseille; qu'il est certain que l'opium d'Égypte (opium thebaicum), était prescrit autrefois par tous les formulaires comme devant être préféré, et que la fraude seule peut expliquer cette défaveur où il est justement tombé.

M. Chevallier voudrait que M. Berthemot spécifiât d'une manière exacte les quantités de morphine qu'on retire, terme moyen, de chaque espèce d'opium. Il désirerait aussi que ce chimiste indiquât par quels procédés les plus simples et les plus expéditifs, on peut arriver à l'appréciation de la morphine contenue dans l'opium.

M. Dubail, au nom de la commission nommée, à l'effet de provoquer des mesures sévères contre la falsification des médicaments, rend compte d'une démarche qui a eu pour résultat d'appeler l'attention de l'autorité sur les opium falsifiés, répandus dans le commerce.

M. Robiquet rend compte également d'une démarche faite par l'École auprès de M. le Ministre du commerce, des avis ont été publiés au sujet de cette même fraude, dans les journaux. Quant aux caisses séjournant dans les entrepôts, l'entrée seulement a pu en être interdite; mais la saisie n'a pas dû en être effectuée.

M. Bussy présente un échantillon d'un oxalate double de potasse et de tritoxide de fer, dans lequel trois atomes d'acide oxalique sont combinés à un atome de potasse, et trois autres atomes à un atome de peroxide de fer. Ce sel présente ce singulier phénomène, que ses cristaux sont d'un vert magnifique affectant ainsi la couleur des protosels de fer, bien que le fer y soit suroxidé.

M. Foy lit un mémoire sur un nouveau genre de médicament auquel il donne le nom de conserves sèches de plantes fraîches, et qu'il prépare en triturant avec une

quantité convenable de sucre, les feuilles de la plante préalablement séchées à l'air, pendant vingt-quatre heures, et mondées de leurs pétioles. Ce procédé est surtout applicable à la conservation des plantes narcotiques, et douées de propriétés énergiques.

M. Planche croit que le sucre auquel M. Foy associe les plantes qu'il veut conserver, est susceptible, surtout après la dessiccation incomplète qu'il leur fait subir, de déterminer la fermentation du médicament; que les extraits et surtout les extraits alcooliques lui paraissent bien préférables; que d'ailleurs ce procédé n'est pas nouveau, et que Baumé l'a spécialement indiqué pour la conserve de violettes.

M. Lecanu lui préfère les saccharures de M. Béral.

M. Boullay pense que les feuilles des plantes énergiques conservées entières, et triturées seulement au moment de leur emploi fournissent un médicament plus sûr. Il n'a jamais procédé autrement dans son officine pour la feuille de digitale et a observé les meilleurs résultats de cette méthode.

M. Mialhe partage cette opinion, se fondant sur ce que la cuticule que détruit la pulvérisation, a évidemment pour but la conservation des feuilles et de leurs principes.

M. Quevenne signale l'extraction qu'il a faite, d'une certaine quantité de quinine, de l'urine d'un malade, qui avait pris à haute dose le sulfate de cette base. M. Planche rappelle une observation du même genre, publiée par M. Piorry, mais que M. Soubeiran considère comme bien moins authentique.

M. Chevallier, offre à la société: 1° un extrait des *Annales d'hygiène publique*, contenant principalement un mémoire sur les égouts de Paris, de Londres et de Montpellier; 2° un rapport sur les maladies que contractent les ouvriers, dans les fabriques de céruse, par MM. Adelon et Chevallier, rapporteur.

PARIS. — IMPRIMERIE ET FONDERIE DE FAIN,
Rue Racine, n° 4.

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DES SCIENCES ACCESSOIRES,
CONTENANT
LE BULLETIN
DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE
DE PARIS.

N° IX. — 24ᵉ *Année*. — SEPTEMBRE 1838.

OBSERVATIONS

Sur les opiums qui se trouvent dans le commerce. De l'attention que l'on doit apporter dans leur choix et dans celui de la morphine, et autres produits qui en dérivent.

Par M. BERTHEMOT.

L'opium est un médicament si précieux pour l'art de guérir, qu'on ne saurait trop appeler l'attention sur les qualités qu'il doit présenter, et sur les fraudes dont il est l'objet.

Dans le commerce on en connaît trois sortes principales :

L'opium d'Égypte ou d'Alexandrie;
L'opium de Constantinople;
L'opium de Smyrne.

Comme ces trois sortes n'ont pas la même intensité d'action sur l'économie animale, il est important d'indiquer le rang qu'elles doivent occuper, leurs différences chimiques et les moyens de les reconnaître et de les distinguer les unes des autres.

Nous insisterons moins sur les caractères physiques que sur leurs caractères chimiques, parce que les premiers se trouvent décrits dans toutes les matières médicales, et que d'ailleurs ils peuvent induire en erreur. Mais les seconds méritent toute notre attention, étant basés sur la composition même de la substance. Ainsi, par exemple, on indique dans les ouvrages qui traitent des médicaments, comme caractères du bon opium, d'avoir une cassure nette et luisante, et une couleur très-brune. Trop souvent des opiums qui présentent ces caractères sont de mauvaise qualité.

De l'opium d'Égypte.

Depuis quelques années surtout, cet opium est le plus répandu dans le commerce. Il est presque toujours expédié aux pharmaciens, qui l'acceptent d'autant plus volontiers qu'il est toujours en petits pains très-secs, enveloppés de feuilles brisées, qu'il a une couleur brune-foncée, que la cassure en est luisante et nette, et qu'à l'exception de l'odeur vireuse qui est beaucoup moins prononcée que dans les deux autres, il présente cet aspect et ces caractères extérieurs qu'on a coutume d'indiquer comme particuliers au *bon opium;* mais quand on vient à l'examiner chimiquement; on trouve qu'il contient moins de morphine que les deux autres espèces, que cette morphine est difficile à purifier, et que l'extrait qu'il peut fournir est toujours difficilement bien débarrassé de la matière résineuse qui l'accompagne.

Si on met à macérer cet opium dans l'eau après l'avoir divisé, en l'agitant et le malaxant, la matière résinoïde se sépare avec assez de facilité, et se précipite en prenant un aspect grenu. La liqueur surnageante est peu colorée, relativement à la quantité d'opium employé. Elle développe une odeur très-distincte d'acide acétique, lorsqu'on l'amène par l'évaporation jusqu'en consistance sirupeuse, et dès qu'on vient à étendre d'eau cet extrait sirupeux, il se fait de nouveau un dépôt très-abondant de matière résinoïde, mélangé de narcotine et d'un peu de morphine. Néanmoins il reste encore beaucoup de cette matière dans les liqueurs filtrées, séparées du dépôt, car si on y instille de l'ammoniaque lorsqu'elles sont bouillantes, pour en isoler la morphine, celle-ci se précipite très-colorée. On la blanchit difficilement après plusieurs cristallisations dans l'alcool, et même en se servant de noir animal, elle reste le plus souvent mousseuse et rougeâtre. La quantité de morphine est plus faible que dans les autres opiums, et elle est mélangée de plus de narcotine, ce qui provient de la présence de l'acide acétique dans l'extrait aqueux.

Opium de Constantinople.

Cet opium doit être préféré au précédent. Il se présente sous deux formes; le plus ordinairement il est en morceaux aplatis, enveloppés de larges feuilles, dont la nervure semble les partager; souvent assez mou; plus rarement il est sec et cassant, mais dans ce dernier état, si l'on veut le briser sous le marteau, il s'aplatit et ne s'échappe pas en éclats, comme celui d'Égypte, ce qui provient sans doute de ce qu'il contient plus de matière extractive, et moins de matière résineuse et cassante. Cet opium, tenu dans la main et pétri sous le doigt, se ramollit et peut s'étirer en lames minces, qui, placées entre l'œil et la lumière, sont translucides. La pâte récemment

malaxée est blonde et ressemble à de la pulpe d'abricots; exposée à l'air, elle ne tarde pas à brunir. Enfin son odeur est plus forte que celle de l'opium d'Alexandrie, et même lorsqu'il est sec et cassant, elle suffirait seule pour le faire distinguer de cette espèce.

On remarque aussi que sa dissolution dans l'eau est moins acide que celle du précédent, l'extrait est plus abondant et plus riche en morphine que celui de l'opium d'Alexandrie, et cette dernière y est plutôt unie à l'acide sulfurique qu'à l'acide méconique. La matière résinoïde de cet opium a aussi plus de tenacité.

Opium de Smyrne.

Cet opium est supérieur aux deux autres sortes. Il se trouve plus rarement dans le commerce en France, et se présente aussi sous deux formes, comme celui de Constantinople.

1° En morceaux plats, assez gros, très-secs, enveloppés de larges feuilles; sa cassure est lisse, sa couleur à l'intérieur, est d'un brun foncé tirant sur le rouge. On n'y rencontre pas de semences de rumex. Sa saveur est amère, âcre et persistante; son odeur vireuse est plus prononcée.

2° En morceaux assez gros, roulés en boules plus ou moins comprimées et irrégulières. Il est enveloppé et comme roulé dans des semences de rumex. Il est mou et se laisse facilement déchirer; sa couleur est fauve, mais elle se fonce promptement au contact de l'air. Il est translucide lorsqu'il est étiré en lanières, et le plus souvent il contient dans son intérieur des semences de rumex.

Parfois aussi on rencontre dans cet opium une odeur piquante, qui indique une sorte de fermentation. On le trouve encore quelquefois avec des moisissures jaunâtres intérieurement. L'opium de Smyrne est, des trois espèces,

la plus riche en principes actifs. La morphine qu'on en obtient devient blanche avec plus de facilité, et cristallise mieux. L'extrait conserve une odeur vireuse plus pénétrante que celui des opiums d'Égypte et de Constantinople; il est aussi plus foncé en couleur, et cette coloration me semble due à la présence des méconates acides qui s'y trouvent très-abondamment, et qui, pendant l'évaporation de l'extrait, et à une température inférieure à celle de l'ébullition de l'eau, sont susceptibles, comme l'acide méconique lui-même, de s'altérer en partie en prenant une couleur brune-foncée.

Comme c'est de l'opium de Smyrne que j'ai retiré à la fois plus de morphine et plus d'acide méconique, et que c'est plutôt à cet acide qu'à l'acide sulfurique que cette base est unie, puisqu'on y rencontre moins de sulfate de morphine comparativement, je serais aussi disposé à penser que plus une solution d'opium contiendra d'acide méconique, plus aussi on en obtiendra de morphine.

Résumant en peu de mots ce que nous avons dit sur les diverses sortes d'opiums, on voit :

1° Que l'opium d'Alexandrie ou d'Égypte, qui flatte le plus par l'aspect de ses petits pains très-secs, à cassure nette et luisante, est le plus mauvais, donnant plus de narcotine et moins de morphine que les autres; et que, par conséquent, son extrait qui est difficilement débarrassé de la matière résinoïde qui l'accompagne, même après avoir été repris plusieurs fois par l'eau, doit être inférieur en qualité.

Cet opium doit donc être rejeté par les pharmaciens.

2° Que l'opium de Constantinople est supérieur, en ce qu'il est plus riche en morphine, et donne un extrait plus abondant, plus actif et plus facile à purifier.

3° Que l'opium de Smyrne doit être préféré aux deux autres par les pharmaciens, par cela même qu'il contient

le plus de morphine; et qu'il s'ensuit naturellement que son extrait doit avoir le plus d'action sur l'économie animale.

Une réflexion qui s'applique à ces trois espèces, c'est que chacune, considérée en elle-même, présente encore des sortes différentes, que la quantité de morphine y est variable. Il ne faut donc pas s'en rapporter aux caractères physiques seuls; mais tant qu'on le peut il faut avoir recours aux caractères chimiques, et faire l'essai de l'opium quand on veut s'en approvisionner.

A l'appui de cette assertion, nous citerons une matière vendue pour opium, il y a peu de temps, sur la place de Paris. Cette matière imitait tellement l'opium, que plusieurs personnes très-versées dans le commerce de la droguerie s'y sont laissées surprendre. Pour en isoler le peu de morphine qui pouvait s'y trouver, je fus obligé d'avoir recours à d'autres moyens que ceux habituellement employés pour obtenir cette substance. L'examen chimique que nous en en avons fait, doit ici trouver sa place et ne sera peut-être point sans quelque intérêt.

Examen chimique d'un faux opium émis dans le commerce, en mars 1838.

Cet opium, d'après les renseignements que nous avons pris, venait de Londres par la voie du Havre. Il fut proposé à plusieurs droguistes, qui le prirent pour de l'opium de bonne qualité; moi-même j'aurais pu y être trompé, si l'examen chimique que j'en fis ne m'eût fait reconnaître la fraude, et ne m'eût permis de la signaler le premier. Plusieurs caisses ont été saisies et sont entre les mains de la justice. Comme nous l'avons dit, cet opium faux avait l'apparence du bon opium : c'était de celui de Constantinople qu'il se rapprochait le plus, mais en le considérant avec soin, on pouvait déjà apercevoir quelques

différences. Il était plus granuleux, se ramollissait entre les doigts, et se laissait pétrir comme de la cire sans y adhérer. Il était élastique quand on l'étirait en lanières; ces lanières revenaient promptement sur elles-mêmes. Son odeur peu développée était plutôt nauséabonde que vireuse, et avait rapport avec celle que répand la matière résineuse de l'opium qui se précipite, quand on prépare l'extrait aqueux. Ces observations m'ayant suggéré des doutes sur sa nature, je soumis l'échantillon que je possédais à une analyse, qui, toutefois, n'a été que qualitative, ayant été pour ainsi dire arrêté de suite dans la marche que l'on doit suivre pour arriver à déterminer la valeur d'un opium. Bien que M. Robiquet et M. Joseph Pelletier aient déjà publié, chacun de leur côté, plusieurs mémoires intéressants sur l'opium, et que ce dernier ait donné en détail une marche à suivre pour étudier ce produit si complexe, ici je crois devoir, dans l'intérêt des pharmaciens, retracer une méthode simple, propre à déterminer la qualité de l'opium, sa valeur commerciale, et rappeler les réactions qu'il doit présenter pour être considéré comme de bonne nature.

L'opium malaxé avec l'eau froide doit complétement se diviser, son principe extractif se dissoudre et la partie résinoïde se séparer. La liqueur, d'abord trouble, doit s'éclaircir promptement par le repos en prenant une couleur brune plus ou moins foncée, suivant la quantité de matière extractive soluble que contient l'opium, et en tenant compte toutefois de la quantité d'eau employée. La solution filtrée doit ensuite offrir les réactions suivantes :

1° Avec les persels de fer, couleur rouge de vin très-prononcée, caractère de l'acide méconique.

2° Avec l'hydrochlorate de chaux à l'aide de l'ébullition, précipité blanc sale, abondant, formé de méconate et sulfate de chaux. La liqueur, filtrée et évaporée, en

consistance presque sirupeuse, doit se prendre en masse cristalline grenue, principalement formée d'hydrochlorate de morphine, qui peut être purifié en le séparant de ses eaux mères, et en le redissolvant dans l'eau.

3° Avec l'ammoniaque instillée dans la liqueur bouillante, précipitation, surtout après refroidissement, d'une matière grenue et très-abondante, qui est de la morphine colorée, mélangée de résine, de narcotine et d'un peu de méconate de chaux. Cette morphine impure doit être presque entièrement soluble dans l'alcool bouillant, saturer les acides sulfurique et muriatique étendus d'eau, et les neutraliser complétement, se colorer fortement en rouge par son contact avec l'acide nitrique concentré et se dissoudre presque en totalité dans une solution de potasse caustique étendue.

Or, la matière examinée se comportait tout autrement.

Elle se divise et se délaie promptement dans l'eau : une partie de la matière insoluble se précipite sous forme de magma d'un jaune sale, l'autre reste indéfiniment en suspension dans la liqueur et lui donne un *aspect émulsif* : on ne peut parvenir à la clarifier par aucun moyen. En l'agitant avec l'albumine et faisant bouillir, on n'obtient aucun changement ; l'alcool qu'on y verse n'en sépare ni matière gommeuse ni matière amylacée. Le sous-acétate de plomb n'y occasionne aucune précipitation de matière colorante ni résineuse. Enfin, en y mêlant du noir animal et essayant de filtrer sur le papier, on n'arrive qu'avec peine et après beaucoup de temps, à se procurer quelques onces de liquide, qui néanmoins reste toujours louche et ne présente que d'une manière très-peu sensible, quelques réactions de l'opium véritable.

Contrarié par l'impossibilité d'obtenir une solution transparente et séparée de résine, comme cela doit toujours arriver, je réunis les liqueurs au peu de substance résineuse qui s'était déposée, et le tout fut évaporé en extrait et

trituré à chaud avec de l'ammoniaque, afin de mettre la morphine à nu et la rendre plus soluble dans l'alcool. Après plusieurs décoctions dans ce véhicule, je mis à refroidir les liqueurs filtrées, mais au lieu d'avoir une cristallisation soit de morphine ou narcotine, il se présenta sous forme de flocons d'un vert jaunâtre, une substance tout à fait étrangère à l'opium; recueillie sur un filtre et desséchée, elle fut ensuite brûlée sur des charbons et je vis alors qu'elle se comportait comme le font généralement les *matières grasses*.

Les eaux-mères alcooliques furent évaporées à siccité: elles donnèrent un résidu peu abondant dans lequel on retrouvait encore de cette matière grasse cireuse. Il fut traité à froid par l'acide acétique pour en enlever la morphine; l'acide prit une couleur très-foncée. En l'étendant d'eau, il se fit un dépôt de matière brune, mais en filtrant les liqueurs et les précipitant par l'ammoniaque, le précipité obtenu n'offrait par les réactifs aucun indice de la présence de la morphine ou de la narcotine, sans doute à cause de la quantité de substances résineuses ou étrangères qui l'enveloppaient, aussi je fus persuadé d'abord que cet opium n'en contenait pas.

Néanmoins, craignant de m'être trop tôt prononcé, et laissé aller à l'erreur par les résultats négatifs du procédé que j'avais suivi, je m'y pris d'une autre manière et je pus constater la présence d'un peu de morphine et de narcotine dans cet opium.

Après avoir ramené à chaud à l'état d'extrait mou, cet opium en y ajoutant de l'eau, je le fis bouillir immédiatement dans l'alcool à plusieurs reprises; les liqueurs filtrées donnèrent par le refroidissement de la matière grasse cireuse qui fut séparée; je mis à distiller ensuite pour retirer l'alcool et avoir un extrait. Cet extrait fut délayé dans l'eau en quantité suffisante pour en précipiter tout ce qui était insoluble: les liqueurs aqueuses filtrées avec

assez de difficulté et rapprochées convenablement furent précipitées à chaud par l'ammoniaque, et cette fois je pus m'assurer de la présence de la morphine et d'un peu de narcotine. Néanmoins je dois dire en passant qu'une très-faible quantité d'opium véritable traité de la même manière offrait aux réactifs des caractères bien autrement prononcés, tandis que, d'un autre côté, je n'avais que des réactions douteuses jusqu'au moment même où je pus voir la morphine isolée.

Bien que, par ce second mode d'opérer, j'ai retrouvé de la morphine et des traces de narcotine qui m'avaient échappé d'abord, il n'en résulte pas moins d'après l'ensemble des caractères physiques et la manière dont se comporte cet opium dans ses réactions chimiques, qu'on peut bien supposer qu'il a pu être fabriqué de toute pièce avec du marc d'opium dépouillé de morphine et de narcotine, avec une substance extractive ordinaire et une petite quantité d'opium véritable destiné à donner à la masse un peu d'odeur et quelques traces des principes de ce dernier; quant à la matière grasse retrouvée dans ce composé de nouveau genre, elle y a été incorporée pour lui donner du liant et de la cohésion. Mais cette combinaison n'en est pas moins un résultat de tâtonnements, qui ont amené les *fraudeurs* à une imitation assez exacte d'un produit de grande valeur. J'ajouterai en outre que depuis près de quatorze ans, dans les quantités considérables d'opium que j'ai traitées pour en retirer la morphine, et dans les nombreux essais que j'ai pu faire sur des opiums de toute sorte de qualité, je n'en ai jamais rencontré même parmi les plus mauvais qui aient la moindre analogie avec ce dernier. Dans aucun je n'ai trouvé de matière grasse en les traitant directement par l'alcool bouillant, ni des quantités aussi faibles de morphine et de narcotine. Ce qui peut ici d'abord paraître étonnant, c'est qu'on ait épuisé même le marc, de la narcotine qu'on devrait y retrouver. Mais on ne sera plus sur-

pris de ce raffinement d'opération frauduleuse, quand on connaîtra l'usage que la cupidité sait aussi en faire.

Ce n'est pas seulement l'opium qu'on cherche à imiter ou que l'on falsifie, mais bien encore la morphine. Depuis peu j'ai eu occasion de me convaincre, en examinant plusieurs échantillons expédiés à Paris, que des morphines vendues dans le commerce à un prix inférieur à celui auquel revient cette substance, étaient falsifiées.

J'ai trouvé dans les unes provenant d'Allemagne, jusqu'à 17 pour 100 de narcotine; d'autres tirées de Marseille où il s'en prépare beaucoup pour l'Italie en contenaient jusqu'à 50 pour 100. Elle était si distinctement visible à l'œil nu qu'à l'aide d'une pointe de canif on pouvait la séparer en partie.

Que l'on ne vienne point dire que la narcotine provenait de l'opium employé, l'excuse serait grossière et inadmissible. Le fabricant, s'il n'est ignorant ou de mauvaise foi, ne peut laisser dans la morphine une si grande quantité de narcotine, et d'ailleurs, il n'y a pas d'opium qui contienne morphine et narcotine par parties égales. C'est donc évidemment de la narcotine ajoutée après coup, narcotine retirée des marcs d'opium, ou achetée à un prix inférieur à celui de la morphine.

Des moyens de séparer la morphine de la narcotine.

Très-souvent, en examinant de la morphine à l'œil nu ou avec la loupe, on peut distinguer lorsqu'on en a un peu l'habitude, la narcotine qui y serait mélangée, à la forme de ses cristaux, qui sont en aiguilles aplaties et présentent à la lumière un reflet argentin, tandis que la morphine est en petits prismes quadrilatères et transparents. Mais, pour plus de certitude, il faudra mieux s'en rapporter à l'examen chimique : je rappellerai donc, en pas-

adhésive, il réunit toutes les conditions que le chirurgien peut désirer. Il restait à répondre à une objection qui avait été faite par plusieurs de nos confrères. On avait pensé qu'en raison même de la quantité de résine élemi qui entre dans la composition de l'emplâtre, celui-ci devait contracter une propriété irritante qui aurait suffi, si le fait était vrai, pour le faire proscrire de la pratique chirurgicale. L'expérience seule pouvait prononcer sur ce point. M. Bouchardat, notre confrère, a bien voulu se charger de provoquer des essais à l'Hôtel-Dieu, et MM. Roux et Blandin, dans le service desquels le sparadrap de M. Sévin a été employé pendant plusieurs jours, ont déclaré qu'il leur paraissait préférable à celui dont ils se servaient habituellement, et que, supérieur sous le rapport des propriétés agglutinatives, il n'avait pas plus que celui-ci le défaut d'irriter les plaies. »

EXTRAIT DES ANNALES DE CHIMIE ET DE PHYSIQUE.

Par Félix Boudet.

De la nature de la bile, par M. H. Demarçay.

Avant de soumettre la bile aux diverses expériences qu'il avait imaginées pour en découvrir la nature, l'auteur a toujours pris le soin de l'évaporer à siccité au bain-marie dans des vases de porcelaine, et de la séparer, par l'alcool qui la dissout sans l'altérer, de la matière muqueuse qui en forme les quatre ou cinq centièmes.

Il l'a ensuite étudiée successivement dans son contact avec les acides, les alcalis et les sels de plomb.

De l'action des acides sur la bile.

Si à 10 parties de bile dissoute dans 100 parties d'eau,

décanter l'eau potassique surnageante et de broyer une autre fois avec de la solution de potasse ce qui sera resté insoluble, laver ensuite à grande eau le résidu pour lui enlever la potasse dont il est imprégné et le recueillant sur un filtre, on pourra alors s'assurer dans quelle proportion il est par rapport à la morphine. Quand à la morphine que la potasse aura dissoute, on observera qu'après vingt-quatre heures elle commencera à cristalliser, à mesure que la dissolution se saturera de l'acide carbonique de l'air; mais si l'on voulait la retirer immédiatement, il suffirait de saturer la dissolution et de la rendre un peu acide, puis de verser de l'ammoniaque dans les liqueurs amenées à l'ébullition, alors on l'obtiendrait précipitée à l'état grenu.

Pour analyser les morphines falsifiées que j'avais à ma disposition, j'ai suivi ce procédé. Toutefois, comme je voulais autant que possible recueillir la narcotine telle qu'elle avait été introduite dans le mélange, je me contentai seulement d'agiter la morphine suspectée sans la broyer, avec la solution de potasse à plusieurs reprises et en décantant chaque fois la liqueur potassique. Je lavai ensuite le résidu avec de l'eau aiguisée d'un peu d'acide acétique pour achever d'enlever, soit un peu de morphine qui aurait encore pu y adhérer, soit un peu de potasse, et après m'être assuré que, par le contact de l'acide nitrique concentré, il ne se colorait plus en rouge, et qu'en le broyant avec les persels de fer il ne bleuissait plus, je pus alors doser la narcotine intacte et parfaitement cristallisée.

Enfin, pour en terminer sur tout ce qui se rapporte à l'opium, je dirai que les extraits qui se vendent dans le commerce sont le plus souvent de mauvaise qualité et mal préparés. Les uns sont faits par digestion dans l'eau bouillante et retiennent des quantités considérables de matière résinoïde; les autres, et c'est le plus générale-

ment, sont préparés avec l'opium d'Alexandrie que plusieurs pharmaciens très-consciencieux, trompés par l'apparence, ont toujours considéré comme bon opium.

On pourra juger de toute l'importance et de tout le soin que l'on doit apporter, soit dans le choix de l'opium que l'on destine à faire de l'extrait, soit dans la préparation de l'extrait lui-même, en rappelant ici ce qui est arrivé à l'un de nos confrères, qui avait préparé avec de l'opium d'Alexandrie de l'extrait qui s'est trouvé presque inerte en comparaison de celui qu'il avait l'habitude de fournir et que jusque-là il avait toujours retiré de l'opium de Smyrne. La personne qui en faisait usage à très-haute dose (100 grains par jour), lui fit quelques reproches et lui demanda si on ne lui avait pas donné une préparation *éventée*. Qu'eussent été alors ces reproches s'il s'était servi, et il aurait pu le faire de bonne foi, du faux opium que nous avons signalé! Cette anecdote que nous tenons de source certaine, et tous les faits contenus dans cette notice doivent donc mettre en garde tous les pharmaciens contre la fraude et l'avidité qui se sont introduites dans le commerce de l'opium, l'un des médicaments les plus importants de notre matière médicale.

De l'action des dissolutions alcalines sur quelques métaux.

Par M. Vogel de Munich.

Il y a quelques années que M. Payen publia un intéressant mémoire, dans lequel il fit voir que les liqueurs alcalines faibles ont la propriété de défendre le fer et l'acier contre la rouille, et que l'eau contenant de $\frac{1}{100}$ jusqu'à $\frac{1}{1000}$ d'un alcali est encore douée de cette faculté. Il a observé, de plus, que le carbonate de soude, le borax et

l'eau de chaux se comportent envers l'acier à peu de chose près comme les alcalis (1).

Immédiatement après l'apparition du travail de M. Payen, j'avais l'occasion de répéter et de confirmer la plupart de ses expériences.

Comme une dissolution alcaline ajoutée à l'eau en dégage l'air, M. Payen crut d'abord que ce liquide privé d'air était la cause de la conservation de l'acier, mais d'après l'avis de M. Thenard, il changea d'opinion et considérait la garantie contre la rouille comme une propriété générale appartenant aux substances alcalines.

Si, d'après cette idée, émise par M. Payen, les alcalis possédaient exclusivement la propriété d'empêcher l'oxidation des métaux, il s'ensuivrait que tous les métaux facilement oxidables devaient conserver leur éclat dans une dissolution alcaline.

Pour voir jusqu'à quel degré ce résultat peut être obtenu, je fis quelques expériences concernant l'action des substances acalines sur les métaux.

Il est vrai que plusieurs métaux conservent leur brillant métallique dans les dissolutions alcalines aussi bien que l'acier et le fer. Dans ce cas se trouvent plus particulièrement le nikel et l'antimoine, que j'avais laissé submergés pendant trois mois dans une dissolution composée d'une partie de potasse caustique et de trois cents parties d'eau. Dans la dissolution dans laquelle le nikel avait séjourné, ne se trouvait pas de nikel, et dans celle d'antimoine était contenue une trace de ce métal.

Beaucoup d'autres métaux, au contraire, perdent plus ou moins leur éclat dans les dissolutions alcalines et prennent des nuances diversement colorées.

Un morceau de bismuth pur devint dans une dissolution alcaline, au bout de quelques semaines, d'un jaune de

(1) *Voy.* Annales de Chimie et de Physique, tome L, page 305.

laiton ; et, après y avoir séjourné plusieurs mois, il avait pris une nuance d'un pourpre foncé. Il n'y avait pas de bismuth dissout dans la liqueur.

Le cadmium était devenu d'un gris noir, et il y avait une trace de cadmium dans le liquide alcalin. Après avoir été desséché, le cadmium norci dans la dissolution alcaline devint jaune à l'air.

L'étain avait perdu de son éclat et la liqueur alcaline, après avoir été neutralisée par l'acide hydrochlorique, fut précipité en jaune par l'hydrogène sulfuré, d'où s'ensuit qu'il y avait seulement du deutoxide d'étain de formé et pas de protoxide.

Le plomb et le zinc se couvrent d'une couche blanche cristalline de carbonate de plomb et de zinc ; il n'y a ni plomb ni zinc dans la dissolution.

De l'action des dissolutions alcalines très-étendues sur le cuivre.

Le cuivre se distingue d'une manière frappante des autres métaux par rapport à l'altération qu'il éprouve dans les dissolutions alcalines ; ce métal n'en est nullement garanti contre la rouille, il est au contraire attaqué bien plus promptement que tous les autres métaux. Il conserve cependant parfaitement son éclat métallique dans l'eau de chaux étendue de deux fois son volume d'eau, et ne change pas non plus sensiblement dans une dissolution étendue de sous-carbonate de potasse.

La potasse caustique se comporte cependant tout différemment avec le cuivre. Si l'on plonge dans une dissolution d'une partie de potasse caustique dissoute dans 300 parties d'eau, une lame de cuivre bien décapée, elle prend au bout de quelques jours une couleur d'un brun noir et son éclat métallique est entièrement disparu.

La couche noire se dissout tranquillement dans l'acide

sulfurique étendu ainsi que dans l'acide hydrochlorique.

En plongeant la lame de cuivre dans une dissolution de potasse caustique, qui a été pendant quelque temps en ébullition dans un matras, le cuivre devient aussi noir, mais plus lentement que dans le cas où le contact de l'air n'a pas été exclu.

Il résulte des expériences suivantes, que l'oxidation de cuivre est accélérée par le contact de l'air.

Une lame de cuivre posée horizontalement, a été arrosée à une de ses extrémités par la dissolution alcaline et à l'autre bout elle a été humectée par quelques gouttes d'eau, ce qui a été continué pendant huit jours.

L'endroit qui a été entretenu humide par la liqueur alcaline, devint noir, et au bord du métal s'était formée une couche d'un bleu d'azur, tandis que l'autre extrémité du cuivre, humectée par de l'eau, avait éprouvé bien moins de changement.

La couche noire consistait en oxide de cuivre et la couche bleue se comportait comme l'hydrate de cuivre.

Dans la lame de cuivre noircie, lavée avec beaucoup d'eau et desséchée, je n'ai pas aperçu la moindre trace de potasse.

Quand on plonge une lame de cuivre à moitié dans une dissolution alcaline, et qu'on arrose souvent l'autre moitié avec la liqueur de potasse, cette partie, qui a le contact de l'air et de l'alcali, se noircit plus promptement que celle qui est plongée dans le liquide.

Une lame de cuivre bien humectée d'une dissolution alcaline, a été placée dans une cloche graduée sur du mercure. Au bout de quelques jours, le cuivre s'était noirci, et le volume de l'air était diminué très-sensiblement.

Le laiton devient aussi noir dans une dissolution alcaline, l'argentane au contraire (l'alliage de nikel et de cuivre), n'y change pas, mais conserve entièrement son état métallique argentin. Si donc le cuivre dans le laiton n'est pas

garanti de l'oxidation par le zinc, il l'est parfaitement dans l'argentane par le nikel.

Toutes les expériences désignées jusqu'à présent sur le cuivre ainsi que sur les autres métaux, ont été faites avec une dissolution d'une partie de potasse ou de soude caustique dans 300 parties d'eau. Mais lorsqu'on augmente la quantité des alcalis, l'oxidation du cuivre a lieu plus rapidement, et dans une dissolution d'une partie de potasse ou de soude dans deux parties d'eau, le cuivre noircit déjà au bout de quelques heures.

Le cuivre bronzé de cette manière pourrait peut-être servir à différents objets d'art. Seulement dans le cas où l'on emploie une dissolution concentrée de potasse et si le cuivre plongé est en même temps avec une de ses extrémités en contact avec l'air, on trouve une partie d'oxide de cuivre dissout dans le liquide, qui en acquiert une couleur bleue.

Qu'il me soit permis d'ajouter quelques mots sur la manière dont les alcalis paraissent amener l'oxidation du cuivre.

L'expérience journalière nous apprend que l'acide sulfurique étendu d'eau, a la propriété d'accélérer l'oxidation du cuivre à l'aide du contact de l'air, mais l'acide joue ici un rôle plus actif, parce qu'il se combine avec l'oxide de cuivre, qui est formé par l'oxygène de l'air.

Nous ne pouvons pas ranger dans cette catégorie l'action simultanée des alcalis et de l'air sur le cuivre, car les alcalis employés en dissolution étendue n'y éprouvent pas de changement et ne se combinent pas avec l'oxide de cuivre qui se forme, mais ils servent uniquement à provoquer l'oxidation du cuivre par l'air.

Les alcalis se comportent donc ici, en apparence, d'une manière passive, néanmoins ils tendent à ressusciter et à favoriser l'affinité qui existe entre le cuivre et l'oxygène de l'air.

Par cette raison, on pourrait regarder le phénomène comme un effet *catalytique*, semblable à celui du platine divisé sur les gaz hydrogène et oxygène, ou bien comme l'effet que l'or exerce sur l'eau oxygénée.

Nous avons déjà plusieurs exemples de ce genre en chimie où l'on peut apercevoir une influence purement *catalytique*, ou bien une influence *catalytique* mixte, c'est-à-dire où la *catalyse* est accompagnée de plus ou moins d'affinité.

Résumé.

Il résulte des expériences ci-dessus désignées :

1° Que le fer et l'acier peuvent être garantis contre la rouille dans les dissolutions faibles alcalines ;

2° Que les barres d'acier y conservent leur éclat métallique quand même elles sont en contact les unes avec les autres ;

3° Que l'absence de l'air n'est pas cause que l'acier soit préservé contre l'oxidation ;

4° Que l'antimoine et le nikel ne perdent pas leur éclat dans les dissolutions faibles alcalines ;

5° Que le bismuth y devient d'un jaune de laiton, et qu'il acquiert ensuite une couleur pourpre ;

6° Que le zinc et le cadmium s'y couvrent de couches d'un gris jaunâtre ;

7° Que le plomb et l'étain y sont attaqués ; le plomb se couvre de carbonate, et il se forme de leutoxide d'étain ;

8° Que le cuivre est attaqué bien plus promptement dans les dissolutions alcalines faibles ; que tous les autres métaux, et que l'oxidation du cuivre est encore accélérée par les dissolutions concentrées ;

9° Que le laiton devient noir dans les dissolutions alcalines tandis que l'alliage de cuivre et de nickel y conserve parfaitement son aspect métallique ;

10° Que la potasse et la soude dissoutes dans beaucoup d'eau semblent produire l'oxidation du cuivre par une influence *catalytique* ;

11° Enfin que le cuivre est susceptible d'être bronzé par les dissolutions alcalines.

---

*Graviers et calculs analysés**, *par* MM. Le Canu *et* Segalas.

Nous venons de faire, M. le docteur Segalas et moi, l'analyse de ceux des graviers et des calculs vésicaux de sa nombreuse collection, que ce très-habile opérateur a fait dessiner dans la deuxième édition qu'il publie en ce moment de son ouvrage sur la gravelle et la pierre.

Les résultats de nos expériences, et quelques-unes des observations qu'elles ont fait naître nous semblent de nature à trouver place dans ce journal.

Graviers.

Les graviers que nous avons analysés étaient au nombre de 110.

79 rendus par vingt malades différents, étaient formés d'acide urique associé à quelque peu de matières inorganiques dont la très-minime proportion n'a pas permis de déterminer la nature ; et aussi à quelque peu d'ammoniaque qu'il était facile de rendre sensible en plaçant une portion des calculs réduits en poudre au fond de petits tubes en verre fermés à l'une de leurs extrémités, ajoutant un peu de potasse humide, triturant et plongeant dans la partie vide du tube, une baguette en verre, imprégnée d'acide hydro-chlorique non fumant. Parmi ces 79 graviers ; 5 étaient formés au centre d'acide urique très-

sensiblement pur, et les matières inorganiques ne se trouvaient qu'à sa surface.

1 rendu en même temps que d'autres graviers d'acide urique, était formé au centre d'un noyau noirâtre d'oxalate de chaux; à la circonférence, d'une épaisse couche d'acide urique.

5 rendus par des malades différents, étaient formés d'oxalate de chaux, sans traces sensibles de phosphates terreux, mais avec traces d'acide urique. Chez les uns, cet acide était à peu près uniformément réparti dans la masse, chez les autres, il était placé à la surface.

9 rendus aussi par des malades différents, étaient formés d'oxalate de chaux et de phosphate terreux sans acide urique, à l'exception d'un seul qui en contenait.

3 rendus par deux malades, etaient formés de phosphate de chaux et de phosphate ammoniaco-magnésien, sans acide urique.

1 était formé de phosphates terreux avec traces d'oxalate de chaux, sans acide urique.

4 rendus par un même malade, étaient formés de phosphates terreux, sans traces d'oxalate et d'acide urique.

4 dont 3 avaient eté rendus par le même malade, étaient essentiellement formés de phosphate ammoniaco-magnésien, sans traces sensibles de phosphate de chaux. L'un d'eux contenait en outre beaucoup d'acide urique, les trois autres n'en contenaient pas.

3 dont 2 appartenaient à une même malade, étaient composés d'acide cystique.

Nous ferons remarquer au sujet de ces derniers, et comme une coïncidence singulière, que la sœur cadette de la jeune fille qui les avait rendus, se trouve, depuis quelque temps, offrir des symptômes absolument semblables à ceux qu'avait éprouvés sa sœur aînée. Or, les calculs d'oxide cystique recueillis par M. Marcet, et ceux recueillis plus tard par MM. Civiale et Lenoir, provenaient, on le

sait, de deux frères. (*Voir la thèse de* M. Bussy, *sur l'urine*, page 71.)

1 de la grosseur d'un petit pois, de consistance molle, de couleur blanchâtre, rendu d'ailleurs en même temps que des graviers d'acide urique par un malade âgé de soixante-douze ans, nous a présenté une composition qui ne permet pas de le considérer comme un véritable gravier, bien que M. Segalas ne conserve aucun doute sur son origine, sur son expulsion de l'appareil urinaire.

Il était formé, à la circonférence, d'une matière blanche tout à fait analogue au sucre de raisins, ayant comme lui, du moins, une saveur sucrée, soluble dans l'eau et dans l'alcool à 86°, fusible et décomposable par la chaleur en répandant une odeur prononcée de caramel. Au centre d'une petite masse brunâtre qui nous a paru ressembler à une graine dont nous avons même pu mécaniquement séparer une sorte de pellicule, et que l'examen microscopique qu'en a fait M. le docteur Donné, a prouvé être essentiellement composé d'une trame cellulaire contenant de la matière grasse dans chacune de ses mailles.

Il est extrêmement probable que le malade qui a rendu ce singulier corps avait été atteint, à une certaine époque du diabète sucré.

Aucun des graviers mis en expérience ne renfermait de carbonate de chaux.

En recherchant les rapports qui pouvaient exister entre la constitution chimique de ces mêmes graviers et leurs propriétés physiques, nous sommes arrivés aux conséquences suivantes, qui ne sont du reste, pour la plupart, que la confirmation d'observations bien connues.

1° Les graviers d'acide urique, offrent une couleur jaune rouge ou d'un brun jaune.

— d'oxalate de chaux, offrent une teinte brune foncée, ou noirâtre.

— de phosphates terreux, offrent une couleur blanche.

Toutefois, il existe à cet égard d'assez fréquentes exceptions, car, par exemple, nous avons rencontré un calcul d'acide urique d'un brun foncé, qui, d'abord, nous l'avait fait prendre pour un calcul d'oxalate de chaux; et un calcul d'oxalate de chaux à peu près incolore.

2° Les graviers d'acide urique ont une tendance prononcée à la forme sphérique, les autres affectent toute espèce de forme.

3° Les graviers d'acide urique sont formés le plus communément de couches concentriques, distinctes, quelquefois cependant de petits grains agglomérés; de plus, ils offrent généralement une texture compacte; les autres, au contraire, sont parfois lamellaires (ceux surtout de phosphate ammoniaco-magnésien), rarement formés de couches concentriques, tantôt compactes, tantôt poreux.

4° Les graviers de cystine offrent une translucidité qui rappelle celle de la corne ou de la cire, les autres sont complétement opaques.

Cependant nous avons trouvé un gravier d'oxalate de chaux à peu près translucide. A la première impression de la chaleur il a laissé dégager un peu de vapeur d'eau, et est devenu opaque.

Calculs.

Les calculs analysés sont au nombre de 20.

7 pesant de 2 à 182 grammes, sont essentiellement formés d'acide urique. Il contiennent, en outre; des traces de phosphates terreux, tantôt répandus dans toute la masse, tantôt déposés à la surface; des traces de mucus, des traces de matières grasses en partie saturée par l'ammoniaque.

En les traitant après les avoir préalablement réduits en poudre par l'alcool bouillant, puis évaporant au bain-marie la liqueur, on obtient un résidu acide au tournesol, en partie soluble dans l'eau à laquelle il commu-

nique la propriété d'être troublée par les acides, décomposable par la chaleur à la manière des graisses, sans laisser de cendres alcalines, dégageant de l'ammoniaque au contact de la potasse humide.

1 dont les fragments réunis pesaient ensemble 15 grammes, et dont l'aspect rappelait tout à fait celui des masses argileuses desséchées, était formé :

d'acide urique,
d'urate d'ammoniaque,
d'urate de soude,
de phosphate de chaux,
— ammoniaco-magnésien.

Nous y avons admis la présence de l'urate d'ammoniaque révoquée en doute par plusieurs chimistes, et celle de l'urate de soude jusqu'à ce jour très-rarement signalée dans ces sortes de concrétions, pour les motifs suivants :

L'ammoniaque qu'il laissait dégager lorsqu'on le triturait avec la potasse humide, était tout à fait hors de proportion avec la très-minime quantité de phosphate ammoniaco-magnésien qu'on y rencontrait.

Lorsqu'on le traitait par l'acide acétique qui ne saurait décomposer le phosphate ammoniaco-magnésien, tandis qu'il décompose aisément les urates alcalins, et qui ne dissout pas sensiblement le phosphate ammoniaco-magnésien pour peu qu'il soit étendu et que ce sel présente de la cohésion ; la liqueur filtrée contenait beaucoup d'acétate d'ammoniaque.

Lorsqu'on le calcinait, il laissait des cendres qui rendaient l'eau alcaline, et faisaient effervescence avec les acides.

Lorsqu'on le faisait bouillir avec l'eau distillée, la liqueur filtrée précipitait de l'acide urique par l'addition des acides, et par l'évaporation, puis par l'incinération du résidu de

cette évaporation, cette même liqueur fournissait des cendres renfermant du carbonate de soude.

1 pesant 153 grammes, est formé :

D'un noyau d'oxalate de chaux mélangé d'acide urique;

d'une épaisse couche de *phosphate* ammoniaco-magnésien, de phosphate de chaux avec traces de carbonate de chaux, sans traces d'acide urique et d'oxalate de chaux.

1 pesant 66 grammes, est formé :

D'un noyau d'oxalate de chaux mélangé de *phosphates* terreux, sans acide urique;

d'une très-épaisse couche de *phosphate* ammoniaco-magnésien de phosphate de chaux sans oxalate et sans acide urique.

1 est formé :

D'un noyau jaunâtre d'acide urique;

d'une couche interne épaisse d'une ½ ligne environ, de couleur brunâtre, d'oxalate de chaux;

d'une couche externe très-épaisse, d'une blancheur parfaite, de *phosphates* ammoniaco-magnésiens et de chaux mélangés d'oxalate de chaux en proportion notable, mais sans acide urique.

1 Pesant 57 grammes, était formé :

Dans la partie centrale très-compacte de *phosphate* ammoniaco-magnésien et de phosphate de chaux sans acide urique.

Dans la partie externe poreuse de *phosphate* ammoniaco-magnésien et de phosphate de chaux.

D'oxalate de chaux sans acide urique.

1 présentait deux noyaux :

L'un brunâtre d'oxalate de chaux;

L'autre jaunâtre d'urate d'ammoniaque mélangé d'oxalate de chaux et de phosphates terreux, et les deux noyaux étaient enveloppés d'une couche épaisse ayant très-sensiblement la même composition que le noyau jaunâtre.

1 pesant 42 grammes était formé d'oxalate de chaux,

d'oxalate de magnésie intimement mélangé de *phosphate* ammoniaco-magnésien et de phosphate de chaux.

1 pesant 43 grammes était formé des couches distinctes enveloppant un noyau essentiellement formé d'acide urique mélangé d'oxalate de chaux.

La première couche, en allant du centre à la circonférence, avait très-sensiblement la même composition que le noyau.

La deuxième était encore formée d'acide urique et d'oxalate, mais la proportion d'oxalate était plus considérable.

La troisième était formée d'oxalate de chaux, de phosphates terreux avec des traces seulement d'acide urique.

2, l'un du poids de 2 grammes, l'autre du poids de 9 grammes, offraient des noyaux d'oxalate de chaux avec traces de phosphates terreux et d'acide urique, et des couches externes de *phosphate* ammoniaco-magnésien de phosphate de chaux avec traces d'oxalate et d'acide urique.

1 du poids de 4 grammes offrait un noyau d'oxalate de chaux avec traces de phosphates terreux et d'acide urique; une couche d'acide urique avec traces d'oxalate de chaux sans traces sensibles de phosphates terreux.

1 du poids de 36 grammes était formé d'oxide cystique mélangé d'une très-petite proportion de phosphates terreux.

De même que pour les graviers, la couleur jaune rouge ou brun jaune, la texture compacte, l'existence de couches concentriques, caractérisent généralement les calculs d'acide urique.

La couleur brune, la texture compacte, une ressemblance frappante avec ce que les marchands de bois appellent l'orme galeux, caractérisent l'oxalate de chaux, et la couleur blanche caractérise les calculs de phosphates terreux. Parmi ceux-ci, d'ailleurs, ceux dans lesquels le phosphate ammoniaco-magnésien domine, offrent une texture cristalline prononcée, ou du moins, quand la texture est

compacte, le reflet gras, l'aspect talqueux qui est le propre des pierres magnésiennes.

La texture cristalline et l'aspect du talc disparaissent quand le phosphate de chaux domine.

Sous le point de vue de la dureté, les calculs d'oxalate de chaux sont infiniment plus durs que ceux d'acide urique, et ceux-ci plus que les calculs de phosphates terreux. Les calculs d'oxalate sont aussi infiniment plus riches que les autres en matières muqueuses, et, à leur tour, les calculs d'acide urique en renferment plus que les calculs de phosphates.

Nous ajouterons, relativement aux calculs d'oxalate de chaux, que nous avons toujours conclu la présence de cet oxalate, de celle du carbonate de chaux dans le produit de calcination des calculs, qui ne contenaient pas à l'avance ce carbonate terreux; et sans avoir jamais isolé l'acide oxalique. Or, ce carbonate de chaux aurait parfois pu provenir de la décomposition par la chaleur d'un sel à base de chaux et à acide organique autre que l'acide oxalique.

Relativement aux calculs d'acide urique, nous dirons que l'expérience qui consiste, pour constater la présence de cet acide, à dissoudre les calculs dans l'acide nitrique, puis à évaporer la dissolution à siccité, nous a mieux réussi que celle qui consiste à évaporer la solution nitrique dans un verre de montre, et lorsque le résidu est assez solide pour ne pas couler, à renverser le verre qui le contient sur un second contenant de l'ammoniaque liquide.

La première expérience, outre qu'elle est plus rapide dans ses résultats, en raison de ce que le résidu sirupeux n'acquiert que lentement la couleur rouge au contact de l'ammoniaque, a sur la seconde l'avantage non moins grand de fournir une teinte rouge beaucoup plus intense.

Quant à ce que rapporte M. Bussy, dans son excellente dissertation sur l'urine, de la décoloration par l'addition de l'eau, du résidu de l'évaporation à siccité, de la solution

nitrique d'acide urique, nous ne l'avons jamais observé. L'eau, au lieu de la détruire, fait virer à la teinte amaranthe la couleur pourpre de ce résidu, et c'est seulement lorsque l'on chauffe la dissolution aqueuse que la couleur disparaît, pour ne plus reparaître après le refroidissement.

Relativement enfin aux calculs d'oxide cystique, nous dirons que le caractère attribué à ce corps, de fournir pour résidu de sa dissolution dans l'acide nitrique, une matière blanchâtre, au lieu de la matière jaune que laisse l'oxide xanthique, au lieu de la matière rouge que laisse l'acide urique, n'est vrai qu'autant que l'acide nitrique n'a pas été employé en très-grand excès; car autrement, le résidu au lieu d'être opaque et blanc, est transparent et comme résinoïde.

De plus, ce même résidu étant dissout dans l'eau, fournit une liqueur que l'addition des alcalis jaunit très-souvent, ce qui a lieu aussi avec la dissolution alcalisée d'oxide xanthique; mais la dissolution alcalisée de l'oxide cystique évaporée laisse un résidu jaune et non un résidu cramoisi, ainsi que le fait celle de l'acide xanthique.

RAPPORT

Sur un mémoire de M. Thieullen, *ayant pour objet la présence* du cuivre *dans le* pain, *par suite de l'emploi des machines employées pour la mouture, fait à la Société de pharmacie, le* 2 *mai* 1838, *par* MM. Chevallier *et* Boullay.

Vous nous avez chargés, M. Chevalier et moi, de vous rendre compte d'un mémoire, ayant pour objet la présence du cuivre dans le pain et dans les farines, occasionnée par l'emploi des machines pour la mouture, qui vous a été lu dans la dernière séance de la société, par M. Thieullen, pharmacien à Paris.

Après avoir cité les auteurs et les circonstances assez fréquentes dans lesquelles on a découvert du cuivre, soit dans les farines, soit dans le pain, notre confrère rapporte qu'habitant Rochefort, où il exercait alors la pharmacie, la clameur publique lui apprit qu'il se trouvait dans la ville une certaine quantité de pains, qui, dans leurs intérieurs, étaient empreints de nombreuses taches vertes, d'où le peuple avait conclu qu'on empoisonnait le pain.

En sa qualité de membre du jury médical, M. Thieullen fut requis par le maire, qui lui confirma la réalité des bruits qui s'étaient répandus, et il lui fit connaître que le pain parsemé de taches avait été empoisonné avec des farines provenant d'une machine mue par la vapeur établie à La Rochelle.

M. Thieullen émit de suite l'opinion que le cuivre devait provenir des machines ; mais le maire, qui avait eu la même idée, ayant écrit dans ce sens au préfet, avait reçu, pour réponse, que la machine employée pour la mouture ne contenait dans son mécanisme aucune pièce de ce métal : qu'il fallait donc chercher ailleurs les causes de la présence du cuivre.

Consulté de nouveau, notre confrère examina attentivement les pains qui avaient motivé la plainte, ils étaient, à l'intérieur, parsemés de petites taches vertes affectant la forme d'étoiles. La loupe faisait découvrir au centre un petit point brillant, qui, isolé et examiné chimiquement, fut reconnu pour du cuivre. La substance colorée qui l'entourait était due, sans doute, à la réaction de l'acide acétique, pendant la fermentation de la pâte. Les portions du pain empreintes de taches, ayant été isolées et incinérées, les cendres traitées par l'acide nitrique, la solution nitrique, additionnée d'ammoniaque, prit une teinte bleue. Cette solution évaporée à siccité, reprise par l'acide sulfurique étendu, fut précipitée par le ferro-cyanate de potasse en brun-marron. Mise en contact avec une lame

de fer bien décapée, elle lui communiqua l'apparence du cuivre.

C'était donc évidemment à la présence du cuivre que les taches étaient dues; mais d'après l'opinion que ce métal était étranger aux machines employées pour la mouture, on attribua à la malveillance l'introduction du cuivre dans les farines. Il fut alors procédé à un supplément d'instruction. M. Thieullen et l'un de ses confrères, M. Servan, firent des visites chez tous les boulangers. On confectionna des pains devant ces commissaires. Plusieurs se trouvèrent empreints de taches, c'étaient ceux qui avaient été faits avec la farine provenant des machines de La Rochelle.

Pour opérer une sorte de synthèse, on introduisit un peu de cuivre dans des farines pures, et les pains offrirent le même phénomène; ils furent tachés comme ceux qui étaient signalés. Il était donc de toute évidence que quelle que fût la source, il y avait du cuivre dans les farines venant de La Rochelle; et pour arriver à la solution définitive, la commission, à laquelle on adjoignit plusieurs ingénieurs, se rendit sur les lieux pour vérifier exactement la nature et l'état des machines qui servaient à la mouture des farines.

On visita tout, pièce par pièce, étage par étage, et on vit qu'un *coussinet en cuivre*, qui fonctionnait déjà depuis trois mois, était usé à un tel point, qu'il avait perdu plus de 30 grammes, et qu'autour de ce coussinet, il existait une certaine quantité de limaille qui tombait continuellement dans la grande trémie où on placait le grain, passait avec lui sous les meules, et de là dans la farine.

Il résulta de ces examens attentifs et du rapport qui en fut la conséquence, la suppression des pièces en cuivre, qui furent remplacées par d'autres en bois de fer, etc., et depuis, les farines de La Rochelle ont pu être employées avec toute sécurité.

Cet abrégé du travail de M. Thieullen suffit pour en

faire apprécier l'importance. Le mémoire de notre jeune confrère, sans offrir des faits précisément neufs, prouve une instruction solide, et il en fait une utile application, dans une circonstance où la santé et la sûreté publique étaient compromises. Le mémoire est écrit avec méthode et d'une manière claire et précise.

Nous proposons à la société de renvoyer le travail à MM. les rédacteurs du *Journal de Pharmacie*; et, selon le vœu exprimé par M. Thieullen, qu'il soit présenté pour devenir membre résidant de la Société de pharmacie.

Falsification de la manne.

Par M. Benoist, pharmacien à Saumur.

J'ai reçu, il y a très-peu de temps, d'une maison de droguerie de Paris, une certaine quantité de manne en sorte, mélangée avec une substance que j'ai reconnue être du *sucre d'amidon*.

Parvenu non sans peine à retirer de douze livres de manne une livre de cette substance, je suis convaincu en avoir laissé peut-être encore une livre qui était tellement divisée et agglutinée avec de la manne grasse, qu'il m'eût fallu beaucoup de temps pour l'en débarrasser entièrement.

En examinant attentivement cette manne, on aperçoit cette substance se présentant sous la forme de petits morceaux irréguliers, quelquefois isolés et quelquefois agglutinés avec la manne.

Ces fragments, qui d'ailleurs n'ont jamais la forme de larmes, sont en général beaucoup plus durs et n'ont ni la saveur, ni la cristallisation de la manne. Leur cassure est grenue, et grattée au couteau, leur surface est luisante,

Parmi ces morceaux, il est impossible d'en trouver un seul qui ait la forme d'une larme, ainsi aucun ne présente un côté convexe et un côté concave, résultat de la solidification de la manne sur les branches de l'arbre qui la produit. J'ai cru utile de publier cette observation dans l'intérêt de l'art de guérir, afin de se mettre en garde contre les gens qu'un vil intérêt porte à faire un pareil métier (1).

Sur le tritiodure de mercure, *par* M. Robert Hunt.

Je ne sache pas qu'on ait observé plus de deux combinaisons d'iode ou de mercure, l'iodure jaune et le biodure écarlate; une courte note sur ce sujet peut donc être de quelque intérêt.

Si l'on unit à une solution saturée d'iodure de potassium autant d'iode qu'elle en peut dissoudre, et qu'alors on y ajoute une quantité suffisante de bichlorure de mercure, pour séparer l'iode du sel, au lieu d'un biodure écarlate, il se précipitera une poudre d'un brun pourpre, laquelle est composée d'un proportion de mercure combiné avec trois proportions d'iode, ou,

Iode. . . . . 72,1 } sur 100 parties.
Mercure. . . 27,9 }

Trois équivalents d'iode étant. $126 \times 3 = 378$
Un équivalent de mercure. . . 202

580 est le nombre équivalent du tritiodure.

---

(1) J'ai déjà signalé cette falsification de la manne à la Société de Pharmacie, dans la séance du 2 août 1837. Ainsi que dans la manne observée par M. Benoist, le sucre de fécule était en morceaux séparés et les caractères physiques et chimiques n'ont pu laisser aucun doute sur sa véritable nature. Il avait été introduit frauduleusement. C'est un nouvel exemple de ce que l'on peut attendre de la cupidité de certains commerçants. Il serait bien temps que la loi les atteignît et leur imprimât la flétrissure qu'ils méritent si justement. E. S.

Le tritiodure de mercure passe promptement à l'état de biodure par son exposition à l'air. Le même changement a lieu avec l'alcool, qui en sépare une proportion d'iode.

La chaleur chasse également une portion de l'iode et il en résulte un composé binaire; mais si on l'expose dans un fort tube de verre, rempli d'acide carbonique ou de vapeur d'éther, et hermétiquement fermé, à la chaleur d'une lampe à esprit de vin, il se sublime en cristaux aciculaires d'une couleur d'ambre foncée, qui sont médiocrement permanents à l'air.

Il est soluble à chaud dans le chlorure de sodium, d'où il se sépare par le refroidissement sous la forme de cristaux noirs fibreux, que je soupçonne être un composé d'acide chloriodique et de soude; mais je n'ai pas encore eu l'occasion d'examiner convenablement ce composé.

J'ai trouvé que l'addition d'un peu d'acide hydrochlorique à la dissolution de bichlorure de mercure, rend le tritiodure de mercure précipité plus permanent à l'air. (*Lond., Phil. mag.*, janvier 1838.) L. A. P.

Sur la sophistication du carmin.

Par M. C. C. Ehrenberg.

On trouve dans le commerce, sous forme de trochisques, un très-beau carmin, d'un prix fort élevé, et qui n'en est pas moins sophistiqué.

Employé dans la peinture ordinaire, on ne remarque entre lui et le carmin le plus pur aucune différence; mais à l'aide du microscope on peut y découvrir que la moitié est composée d'amidon de froment, lequel, réparti dans le carmin très-divisé, l'éclaircit et lui donne un brillant qui rehausse considérablement l'éclat de sa couleur. Lorsqu'on délaie un pareil carmin avec beaucoup d'eau, il y

reste longtemps suspendu et finit par former un dépôt semblable en apparence à du blanc de plomb, mais facile à distinguer de celui-ci par sa seule pesanteur spécifique, qui est beaucoup moindre. Ce sédiment n'est autre chose que de l'amidon, car il se convertit en gelée par l'eau bouillante, et se colore en bleu par l'iode.

Il peut être intéressant pour les artistes de savoir que quelques couleurs de cette espèce, mélangées avec des corps organiques, quoique généralement assez permanentes, sont néanmoins sujettes à la décomposition dans une atmosphère humide, et que l'amidon, en raison de sa transparence, couvre moins que le blanc de plomb (1). (*Lond.*, *Phil. mag.*, mai 1838.) L. A. P.

Note sur les altérations que la gelée et une longue exposition à l'air font éprouver aux pommes-de-terre, et sur l'extraction de la fécule après la dessiccation de ces tubercules.

(Extrait d'une lettre de M. E. LEDANOIS de Vernon à M. PLANCHE.)

« Au mois d'avril 1838, j'eus l'honneur de vous entretenir des pommes-de-terre gelées, et je vous promis de vous en envoyer lorsqu'elles seraient parfaitement desséchées à l'air libre; la saison n'ayant pas été favorable, il m'a été impossible de vous faire cet envoi aussitôt que je l'aurais désiré.

» Les tubercules, rejetés par le propriétaire comme inutiles, ont été placés sur le gazon, isolés les uns des autres pour éviter le contact et pour en faciliter la dessiccation; ils sont restés exposés aux intempéries de la saison pendant plus de quatre mois.

(1) J'ai trouvé, comme M. Ehrenberg, dans du magnifique carmin acheté à Paris, non pas moitié, mais environ un quart de son poids d'amidon.

» Dans les premiers jours de leur exposition à l'air, et lorsque le thermomètre de Réaumur marquait 10 à 12° au-dessus de zéro, les pommes-de-terre éprouvèrent la fermentation spiritueuse; dans l'espace de peu de jours elles passèrent à la fermentation acide, et j'en déchirai quelques-unes, à cette époque, dont l'odeur se rapprochait beaucoup de celle de l'éther acétique. Cette odeur était faible à la vérité, mais très-suave; un grand nombre de ces tubercules éprouvent la fermentation putride et exhalent une odeur infecte de poisson pourri; il y en a qui ne passent point à ce dernier degré de fermentation, et qui conservent constamment une odeur acéteuse que je ne puis mieux comparer qu'à l'odeur que répand le serum du lait, séparé de la matière caséeuse par la fermentation.

Toutes les pommes-de-terre n'éprouvent pas ces altérations dans le même espace de temps, quoiqu'elles aient éprouvé le même degré de froid, et qu'elles se soient trouvées dans les mêmes conditions pendant leur dessication; cela dépend sans doute de la proportion des principes qu'elles renferment.

» Le procédé employé pour extraire la fécule des tubercules bien desséchés est très-simple: on les pulvérise et on les met en macération dans l'eau froide en suffisante quantité pour former une pâte molle; on lave cette pâte par petites portions sur un tamis placé au-dessus d'un vase destiné à recevoir la fécule; on continue à laver jusqu'à ce que l'eau sorte limpide. La fécule déposée au fond du vase étant lavée avec soin, on la met égoutter sur une toile, puis on la dessèche à l'ombre, à la température de l'atmosphère.

» 1000 parties de pommes-de-terre sèches m'ont donné 650 parties de fécule, dont je vous envoie aussi une petite quantité.

» Des gelées et des potages préparés avec cette fécule ont été trouvés très-bons.

» Les eaux de lavage, filtrées, ont une couleur jaunâtre ; elles sont sans action sur le tournesol et sur la teinture aqueuse d'iode ; le nitrate d'argent y forme un précipité blanc, soluble en partie dans l'acide nitrique ; l'ammoniaque le dissout complétement. Ces eaux contiennent de l'acétate de potasse.

» M. J. Girardin, de Rouen, vient de publier un mémoire sur le même sujet ; nous avons opéré l'un et l'autre sur la *patraque jaune commune*, mais nous ne sommes point partis du même point, et les résultats de nos recherches ne peuvent être les mêmes. Mon but était de constater les altérations que la gelée et une longue exposition à l'air font subir à ces tubercules, et je crois avoir acquis la certitude que la fécule reste intacte.

» Vous voyez, monsieur, que par un procédé très-simple et à la portée de toutes les fortunes, on peut extraire la fécule des pommes-de-terre gelées et exposées à toutes les intempéries de l'atmosphère, jusqu'à ce qu'elles soient complétement desséchées. Si l'on destinait ces tubercules à la nourriture des animaux domestiques, qui en sont très-avides, il suffirait de les pulvériser grossièrement et de les envoyer au moulin pour les réduire en farine. Albrecht Thaer, le régénérateur de l'agriculture chez les Allemands, indique ce procédé à ses compatriotes. » L. A. P.

Conserves pulvérulentes.

Par M. Foy.

Les *conserves pulvérulentes* sont des médicaments on ne peut pas plus simples ; du sucre comme véhicule, comme moyen de conservation, une plante fraîche ou ses parties actives comme base, voilà tout ce qui entre dans leur composition.

Le mode de préparation des *conserves pulvérulentes*, la

TRITURATION, est également très-simple; rien n'y peut faire soupçonner la plus légère altération des principes actifs de la base médicatrice, un exemple suffira pour le prouver.

Conserve pulvérulente de digitale pourprée.

℞ Feuilles fraîches de digitale pourprée. . 1 partie.
Sucre blanc concassé. . . . . 3 parties.

La digitale sera récoltée à l'époque où elle commence à fleurir. Son poids ne sera pris qu'après que les feuilles auront été séparées de leurs pétioles et de leurs plus grosses nervures. Toutes ces précautions préliminaires étant remplies, on procédera de la manière suivante :

Incisez les feuilles en petites parties avec des ciseaux; reposez-les pendant douze heures à l'air libre, mais à l'ombre, entre des feuilles de papier gris, afin de laisser échapper une certaine quantité d'eau de végétation; triturez-les dans un mortier de marbre avec le sucre, jusqu'à ce que le tout soit parfaitement mélangé, qu'on n'aperçoive plus aucune trace de la partie végétale; enfermez le mélange dans une flacon de verre noir, bouchez exactemant et conservez.

On prépare de la même manière et avec les mêmes précautions les conserves pulvérulentes de *ciguë*, de *belladone*, d'*aconit napel*, de *stramonium*, de *jusquiame blanche* et *noire*, de *rhus radicans*, de *rhus toxicodendron*, de *rhue*, de *sabine*, de *laurier-cerise*, etc.

Toutes ces préparations, ramollies avec quelques gouttes d'eau, sont facilement transformées en bols ou pilules, et données ainsi aux malades.

Quel a été notre but, notre pensée, en préparant nos *conserves pulvérulentes ?* Comme *but*, nous avons voulu mettre entre les mains des praticiens, et sous une forme toujours identique, les substances les plus actives que la

médecine possède comme agents thérapeutiques; comme pensée, nous avons cherché à remplacer les extraits, les poudres, les teintures, etc., que l'on fait tous les jours dans les officines avec les substances qui leur servent de base. Loin de nous, toutefois, la prétention de faire adopter, sans examen et sans jugement, les quelques médicaments nouveaux que nous croyons préférables à quelques médicaments anciens; nous allons en donner la preuve, en exposant en peu de mots les inconvénients attachés au mode de préparation des *conserves pulvérulentes*.

Comme premier inconvénient, on voit de suite que ce mode de préparation n'est applicable qu'à un petit nombre de substances. Mais c'est aux plus actives, à celles qui se donnent à très-faibles doses, qu'il s'adresse uniquement, et ces substances sont très-peu nombreuses comme tous les praticiens le savent parfaitement.

Comme second inconvénient, le principe actif de la base des conserves pulvérulentes est étendu, caché nécessairement dans la masse de l'intermède employé, mais encore dans les matières inertes qui l'enveloppent, qui l'accompagnent, comme le légume, la chlorophyle, la gomme, etc., puisque le tissu végétal reste en entier, et celles-ci (les matières inertes) doivent diminuer d'autant les effets thérapeutiques. A cette imperfection, qui peut être détruite par l'augmentation seule de la dose du médicament, nous répondrons que la même chose, ou à peu près, a lieu, soit dans les anciens modes de préparation, soit par les véhicules. Ainsi, dans les vins médicinaux, par exemple, le tartre, la matière colorante du vin employé ne se trouvent-ils pas mêlés aux principes actifs? Les poudres ne sont-elles pas formées de la totalité du tissu végétal? Beaucoup d'extraits ne renferment-ils pas des matières gommeuses salines, etc., qui sont inertes, ou du moins qui ne jouissent nullement des propriétés voulues pour remplir l'indication curative cherchée par le médecin?

Maintenant que nous avons exposé les inconvénients les plus sérieux des *conserves pulvérulentes*, qu'il nous soit permis d'en faire ressortir les avantages.

Avec le sucre employé comme intermède, ou plutôt comme condiment, il n'y a plus de dessiccation préliminaire qui altère toujours, plus ou moins, les substances, soit dans leur couleur, leur odeur et leur saveur, soit dans leurs principes constituants, que cette dessiccation soit faite à l'ombre, au grand air ou au soleil.

Plus de véhicules, tels que l'alcool et l'éther, le vin, etc., dont les propriétés médicinales sont si souvent opposées à celles des substances avec lesquelles ils sont mis en contact.

Plus de ces altérations que l'on observe dans le courant de l'année dans les poudres, extraits, pulpes, etc. J'ai fait voir, dans un cours de pharmacologie de 1824, 1825, etc., des *conserves pulvérulentes* qui avaient plus de deux ans de préparation, et qui n'avaient éprouvé aucune altération.

Dans les *conserves pulvérulentes*, identité parfaite, non seulement dans les caractères physiques et chimiques, mais encore dans les propriétés médicinales; avantages que l'on ne trouve que bien rarement, si toutefois on les trouve dans certaines préparations, et principalement dans les extraits, les teintures, etc. Pour les extraits, ceux surtout qui sont préparés avec les plantes indigènes, quel est le praticien qui ignore la difficulté d'en trouver deux absolument semblables, bien qu'il s'adresse dans des officines où les pharmaciens jouissent de toute la considération due au savoir et à la probité? Pour les teintures alcooliques ou éthérées, quel est le médecin qui ne sache que tous ces médicaments présentent des différences selon les temps, les lieux de la récolte, les substances qui font la base du médicament, selon la densité des véhicules employés, etc.? Qui peut enfin calculer les rapports exacts de la base et du véhicule dans une teinture médicinale? et

d'ailleurs ces rapports pouvant être appréciés, qui peut répondre de leur constance, de leur fixité? Certes, dans la majorité des cas, toutes ces variations, toutes ces différences sont peu importantes; mais pour les teintures, les extraits, préparés avec des substances très-actives, comme celles qui font la base des *conserves pulvérulentes*, il ne saurait en être ainsi, et c'est pour ces substances seulement que nous proposons le nouveau mode de préparation pharmaceutique, dont nous venons d'entretenir la Société de pharmacie de Paris.

NÉCROLOGIE.

M. Dulong.

Les sciences viennent de perdre un des hommes les plus remarquables par l'étendue de son savoir, son extrême modestie, et les brillantes qualités de son cœur. M. Dulong, né à Rouen le 12 février 1785, vient de succomber à une longue maladie le 19 juillet dernier. Voué dès sa jeunesse à l'étude des sciences exactes, il entra à seize ans à l'École polytechnique, étudia ensuite la médecine qu'il pratiqua pendant quelque temps à Paris, mais qu'il abandonna bientôt pour se livrer à une suite de travaux qui attestent au plus haut degré la profondeur de ses vues et la portée de son esprit. En 1811, il était à peine âgé de vingt-six ans, lorsqu'il entreprit sur le chlorure d'azote les expériences qui lui ont été si funestes en le privant d'un œil et de trois doigts, expériences qu'il recommença aussitôt qu'il fut guéri, afin de faire mieux connaître au monde savant ce dangereux composé. Les recherches que M. Dulong a publiées sur la décomposition mutuelle des sels insolubles et des sels solubles; son beau mémoire sur les combinaisons du phosphore avec l'oxygène; ses observations sur quelques combinaisons de l'oxygène et de l'azote; celles sur l'acide oxalique et les oxalates; le travail qu'il a fait avec M. Berzélius en 1819, lors du voyage que ce dernier fit à Paris, et qui a pour objet les nouvelles déterminations des proportions de l'eau et de la densité de quelques fluides élastiques; celui enfin qui lui est commun avec M. Thenard et qui est relatif à la propriété que possèdent quelques métaux de faciliter les combinaisons de certains gaz, et qui avait pour but de vérifier les belles expériences de Doëbereiner sur l'inflammation de l'hydrogène par l'éponge de platine, lui mériteront à jamais l'estime et la reconnaissance des chimistes.

Les physiciens lui auront encore plus d'obligation peut-être, pour les belles recherches qu'il a entreprises avec Petit sur les lois de dilatation des solides, des liquides et des fluides élastiques, et sur la mesure exacte des températures; ainsi que pour celles sur les chaleurs spécifiques des corps, qui ont mis hors de doute que les atomes des corps simples ont toujours une chaleur spécifique égale, quelle que soit la différence de leur nature chimique, et qui ont fait voir que cette égalité est si exacte, qu'en déterminant le nombre qui exprime cette chaleur spécifique pour un seul corps simple, on peut ensuite en déduire numériquement les chaleurs spécifiques de tous les autres corps simples, d'après les seuls poids de leurs atomes, tels que les combinaisons chimiques les donnent. Idée ingénieuse et féconde qui a fait faire de grands progrès à l'étude de la théorie atomique.

Enfin le beau travail auquel il s'est livré avec M. Arago en 1829, sur la relation qui existe entre la température et la pression de la vapeur dans les chaudières, restera toujours dans la science comme un modèle de précision et d'exactitude.

Un homme doué d'une si grande sagacité et d'une si solide instruction ne pouvait pas rester longtemps étranger au premier corps savant de l'Europe. Déjà, en 1815 (il avait alors trente ans), il avait été en concurrence avec M. Girard pour la place laissée vacante dans la section de physique générale par la mort de Levêque, mais il avait succombé dans cette lutte! En 1823, lorque Fourier fut nommé secrétaire perpétuel, à la place de M. Delambre, M. Dulong fut appelé à le remplacer, et depuis il a conservé dans l'Académie cette influence que donnent toujours le savoir modeste et un caractère bienveillant. Successivement professeur à l'École d'Alfort, suppléant de M. Thenard à la Faculté des sciences, puis professeur de physique, il a été nommé directeur des études a l'École polytechnique lors de la révolution de 1830, et il faut s'empresser d'ajouter que place n'a jamais été plus dignement remplie. Affable, bon, indulgent quoique ferme envers les élèves, ceux-ci s'étaient habitués à le regarder comme un père, et lui, en retour, il les aimait comme ses enfants (1). En 1832, lorsque Cuvier fut enlevé a l'Académie des sciences, dont il était un des plus beaux ornements, M. Dulong, par le choix spontané et presque unanime de ses confrères, lui succéda comme secrétaire perpétuel des sciences physiques; mais ses nombreux devoirs et sa santé délicate ne lui permirent pas de garder longtemps ces honorables fonctions. Simple dans ses goûts et dans ses habitudes, sa vie douce et mélancolique se passait au sein d'une famille aimable et de quelques amis dévoués, et la musique était, par intervalles, le seul délassement qu'il se permettait au milieu de ses graves

(1) Les élèves de l'École polytechnique viennent de demander et d'obtenir l'autorisation de porter le deuil de M. Dulong!!!

occupations. Désintéressé, prodigue de conseils envers les jeunes gens, faisant constamment abnégation de lui-même, M. Dulong était le type du vrai savant, et sa mort laissera de bien profonds regrets dans le souvenir de tous ceux qui l'ont connu. En lui la société et les sciences perdent à la fois un noble cœur et un beau talent.

A. F. B.

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL

De la Société de Pharmacie de Paris, séance du 1er août 1838.

La correspondance comprend : 1° le tome XIII des *Annales des mines*; 2° un numéro des *Annales de pharmacie* de MM. Dumas, Graham et Wohler (renvoyé à M. Vallet); 3° un numéro du *Répertoire de pharmacie* de Buchner (renvoyé à M. Vallet); 4° la onzième livraison des *Annales des mines* pour 1838; 5° un numéro de la *Gazette éclectique* (renvoyé à M. Planche); 6° un numéro du *Journal de pharmacie*, mois de juillet 1838; 7° un numéro du *Journal des travaux de l'académie, de l'industrie agricole*, etc.

M. Bussy rend compte des séances de l'Institut.

M. Lecanu rend compte des principaux résultats d'un mémoire lu à la Société philomatique, par M. Edmond Fremy. Ce chimiste a constaté que tous les baumes ne contiennent pas toujours de l'acide benzoique, mais que plusieurs d'entre eux, et notamment le baume du Pérou, renferment, au lieu de cet acide, l'acide cynnamique.

M. Bussy présente une série d'oxalates doubles qui font suite à l'oxalate double de potasse et de peroxide de fer dont il a offert un échantillon à la Société, à la dernière séance, et dont la composition est analogue. Tels sont l'oxalate double de fer et de soude en cristaux prismatiques d'un vert magnifique; l'oxalate de fer et d'ammoniaque en cristaux oclaèdriques obliques; celui d'alumine et de soude,

celui d'alumine et de potasse qui cristallise difficilement, mais dont on peut hâter la cristallisation en versant à la surface de sa dissolution une légère couche d'alcool ; l'oxalate de chrome et de potasse et enfin celui d'antimoine et de potasse dont les cristaux sont des prismes à six pans, se rapportant à un prisme droit, et qu'il serait possible, dans certains cas, de substituer à l'émétique. La base antimoniale y existe d'ailleurs à l'état de sesquioxide.

M. Chevallier croit pouvoir affirmer que M. Lassaigne a émis le premier l'opinion qu'on pouvait substituer à l'émétique, l'oxalate double d'antimoine et de potasse.

M. Robiquet rend compte du rapport fait à l'Académie par M. Turpin, à l'occasion du mémoire sur le ferment, présenté par M. Cagniard Latour. M. Turpin a vérifié, à l'aide du microscope, que le ferment était formé comme l'avait annoncé ce chimiste, de globules organisés ou semniules dont le développement qui constitue la fermentation pouvait être assimilé à la germination. Une discussion à laquelle prennent part MM. Bussy, Robiquet, Chevallier, Soubeiran, Quevenne, s'engage sur l'influence de l'oxygène dans l'acte de la fermentation sur la diminution ou l'augmentation de poids du ferment, suivant que son action s'exerce sur des substances azotées ou non azotées, l'influence de la filtration sur la liqueur fermentante, etc.

Une commission composée de MM. Planche, Soubeiran, Félix Boudet et Bussy, est chargée de préparer la question à mettre au concours pour le prix que décerne chaque année la Société.

M. Baget fait une communication relative à une affaire judiciaire qui intéresse particulièrement la pharmacie.

M. le président annonce qu'en raison des vacances il n'y aura point de séance en septembre.

LISTE

Des membres composant la Société de Pharmacie de Paris.

COMPOSITION DU BUREAU.

M. CAP, président
M. FAUCHÉ, vice-président.
M. ROBIQUET, secrétaire-général.
M. DUBAIL, secrétaire de correspondance.
M. MARTIN, trésorier.

MEMBRES RÉSIDANTS.

MM.
BAGET.
BÉRAL.
BERNARD-DEROSNE.
BLONDEAU.
BOISSEL.
BONASTRE.
BOUDET père.
BOUDET (Félix).
BOULLAY.
BOUTRON.
BRETON.
BUSSY.
CAILLIOT.
CAP.
CHEVALLIER.
CORRIOL.
DEROSNE.
DESMAREST.
DIZÉ.
DUBAIL.
DURET.
DUROZIEZ.
FAUCHÉ.
FOY.
GAROT.

MM.
GUIBOURT.
GUILLEMETTE.
HENRY (Ossian).
HERNANDEZ.
HOTTOT.
LECANU.
LODIBERT.
MARTIN.
MIALHE.
MOUTILLARD.
PELLETIER.
PELOUZE.
PLANCHE.
QUEVENNE.
REYMOND.
ROBINET.
ROBIQUET.
SOUBEIRAN.
TASSART.
THUBEUF.
THIEULAN.
VALLET.
VÉE.
VUAFLART.

MEMBRES RÉSIDANTS HONORAIRES.

MM.
BOUILLON-LAGRANGE.
BOURIAT.
CHÉREAU.

MM.
CRESSON.
GUIART.
VIREY.

MEMBRES ASSOCIÉS.

MM.
COTTEREAU, docteur en médecine.
DARCET, membre de l'Institut.
DELARIVE, à Genève.
DUMAS, membre de l'Institut.
FIARD, docteur en médecine.
FIÉVÉE, *id.*
FOURNERET, *id.*
GALÈS, *id.*
GAY-LUSSAC, membre de l'Institut.
HELLER, docteur en médecine.

MM.
JADELOT, docteur en médecine.
JULIA-FONTENELLE.
LASSAIGNE.
MIQUEL, docteur en médecine.
PATRIX, *id.*
PAYEN, chimiste à Grenelle.
RAYER, docteur en médecine.
THENARD, membre de l'Institut.
WELTER.

MEMBRES CORRESPONDANTS NATIONAUX.

MM.
ABRAHAM, à Chaumont.
ACCARIE, à Valence.
ALLAIRE, à Mouzon.
AUBERGIER, à Clermont-Ferrand.
BACON, à Caen.
BARBIER, à Amiens.
BERGERON, à Issoudun.
BERTHEMOT, à Clichy-la Garenne.
BERTUCAT, à Dugny.
BEZU, à Bourbonne.
BOISSENOT, à Châlons-sur-Saône
BONJEAN, à Chambéry.
BOSSON, à Mantes.
BOUIS, à Perpignan.
BOUTIGNY, à Évreux.
BRACONNOT, à Nancy.
BUISSON, à Lyon.
CAMUS, à Bayonne
CÉDIÉ, à Villeneuve-sur-Lot.
CHARPENTIER, à Valenciennes.
CHATELAIN, à Brest.
CLÉMANDOT, à Arras.
COURDEMANCHE, à Caen.
COUVERCHEL, à Groslay.
COVILBEAUX, à
DELAROCHE, à Bergerac.
DELARUE, à Breteuil (Eure).
DELONDRE (Auguste) à Nogent-sur-Marne.
DELPECH, à Bourg-la-Reine.
DENIS, à Commercy.
DERHEIMS, à Saint-Omer.
DESCHAMPS, à Avallon.
DESRUISSEAUX, à Blois.
DIVE, à Mont-de-Marsan.
DUBLANC jeune, à Troyes.
DULONG, à Astafort.
DUPORTAL, à Montpellier.

MM.
DUPRAY, au Havre.
FARINES, à Perpignan.
FAURÉ, à Bordeaux.
FÉE, à Strasbourg.
FERRARY, à Saint-Brieux.
FOUGERON, à Orléans.
FRÉMY, à Versailles.
GAVINET, à Lyon.
GAY, à Montpellier
GERMAIN, à Fécamp.
GESSARD, à Rouen.
GIRARDIN, à Rouen.
GODEFROY, à Caen.
GUILLERMOND, à Lyon.
HECHT, à Strasbourg.
HECTOT, à Nantes.
HOUTOU-LABILLARDIÈRE, à Alençon.
IDT, à Pouilly-sur-Seurre.
LAPOSTOLLE, à Amiens.
LARTIGUE, à Bordeaux.
LATOUR, à Trie.
LAUDET, à Bordeaux.
LEBRETON, à Angers.
LECAMUS, à Orléans.
LECOQ, à Clermont-Ferrand.
LECUSSAN jeune, à Tarbes.
LEFEBVRE, à
LEMAIRE-LIZANCOURT, à Sceaux.
LEROUX, à Vitry-le-Français.
LESANT père, à Nantes.
LIMARE, à Pont-Audemer.
LIMOUZIN-LAMOTHE, à Alby.
LIVRÉ, au Mans.
LOZE, à Bordeaux.
MAGNES, à Toulouse.
MALAGUTI, à Sèvres.
MASSONFOUR, à Nancy.

MM.

MAUJEAN, à Commercy.
MÉLUSON, à
MÉRAT-GUILLOT, à Auxerre.
MERCIER, au Puy.
MOREL, à Saint-Etienne.
MOUCHON, à Lyon.
OPPERMANN, à Strasbourg.
PALLAS, à Alger.
PAYSSÉ, à
PESCHE, au Mans.
PETIT, à Corbeil.
POGGIALE, à Lille.
PREMPAIN, à Argentan.
PRÉVEL, à Nantes.
RAGON, à
RECLUZ, à Vaugirard.
REGIMBEAU, à Montpellier.
REZAT, à Remiremont.

MM.

RICORD-DUPRAT, à Toulouse.
ROBERT, à Harfleur.
SALAIGNAC, à Bayonne.
SALLES, à Clermond-Ferrand.
SARZEAU, à Rennes.
SAVE, à Saint-Plancard.
SPIELMANN, à Strasbourg.
THIBIERGE, à Versailles.
TILLOY, à Dijon.
TISSIER, à Lyon.
VANDAMME, à Hazebruck.
VAUDIN, à Laon.
VERGNE, à Martel (Lot).
VILLAZAN, à Mamers.
VIVIÉ, à Saint-Barthélemy.
WAHART-DUHESME, à Charleville.
WILLET, à Nancy.

MEMBRES CORRESPONDANTS ÉTRANGERS.

MM.

BAUP, à Vevay.
BÉBERT, à Chambéry.
BENHOF, à Ruremonde.
BRANDES, à Salzuften.
BUCHNER, à Munich.
BUCHNER fils, à Munich.
CANTU, à Turin.
CASASECA, à la Havane.
CASTILLO, à Malaga.
CHRISTISON, à Édimbourg.
DURAND, à Philadelphie.
FERNANDEZ, à Madrid.
FODERA, à Palerme.
GARRIGA, à Madrid.
GOERTNER, en Hesse.
GOMEZ BARETO, à Lisbonne.
GREGORY (Williams), à Edimbourg.
HAENLE, à Lahr.
HERMSTOEDT, à Berlin.
HERBERGER, à Kaiserslautern.
HOPFF, à Deux-Ponts.
KANE, à Philadelphie.
KASTNER, à
KIRCHOFF, à Saint-Pétersbourg.
LANSBERG, à Aix-la-Chapelle.
LAUWEMBERG, à Amsterdam.
LAVINI, à Turin.
LEROYER, à Genève.
LEWENAU, à Vienne.
LORENZO, en Espagne.

MM.

LOWITZ, à Saint-Pétersbourg.
MADON, à Genève.
MONHEIM, à Aix-la-Chapelle.
MORENO, en Espagne.
MORETTI, à Milan.
NEES D'ESENBECK, à Bonn.
PEREIRA, à Londres.
PERETTI, à Rome.
PESCHIER, à Genève.
PFAFF, à Kiel.
PICPENBRING, en Hesse.
PREPETIT, au Sénégal.
PRESCOT, à Londres.
PULLY, à Naples.
RICORD-MADIANA, à la Guadeloupe.
RIGHINI, à Florence.
ROBERTSON, à Édimbourg.
SCHAUB, à Hesse-Cassel.
SCHUMACHER, à Coblentz.
SCHURER, à Berlin.
STRATING, à Groningue.
TADDEI, à Florence.
VAN-MONS, à Louvain.
VERBERT, à Anvers.
VOGEL, à Munich.
VOGEL, à Rostock.
WESTRUMB, à Hameln.
WORMAER, à Lahaye.
WURTZER, à Bonn.

BIBLIOGRAPHIE.

Aphorismes de physiologie végétale ou de botanique, suivis du tableau des alliances des plantes et de l'analyse artificielle des ordres, par John Lindley, professeur de botanique à l'université de Londres, etc., traduit de l'anglais, par M. Cap, pharmacien, membre correspondant de l'Académie de médecine. Broch. in-8, chez M. Colas, libraire rue Dauphine.

Cet ouvrage renferme l'exposé des principes de la botanique, et les idées sur cette science de John Lindley, l'un des hommes sur lesquels la botanique fonde aujourd'hui les meilleures espérances. La forme aphoristique adoptée par l'auteur, lui a permis d'exposer en peu de pages tous les axiomes que possède la science. M. Lindley a fait cet ouvrage dans le but de faciliter aux élèves l'étude de la botanique. Dans l'enseignement, les axiomes trop étendus ou mêlés de discussions incidentes, font souvent perdre de vue à l'élève le véritable objet, en l'exposant à confondre des phénomènes différents. Cet inconvénient qui s'attache à l'enseignement, se trouve détruit si l'élève a sous les yeux un résumé qui le rappelle à l'exposé des principes fondamentaux.

Les aphorismes embrassent toute la botanique; les différences qui existent entre les plantes et les animaux, les organes élémentaires tels que le tissu cellulaire et ses modifications, le tissu vasculaire, la cuticule, les stomates, etc., les organes composés, savoir, la racine, la tige, les feuilles, le fruit, la semence, etc.; la nutrition, l'élaboration de la sève, l'inflorescence, tout y est traité avec une concision remarquable, et avec une grande clarté.

La seconde partie de l'ouvrage, sous le nom d'alliances des plantes, est remplie par une classification des végétaux, disposés en tableaux d'une manière fort claire et fort commode. M. Lindley expose d'abord les caractères essentiels des classes principales admises par tous les botanistes; les exogènes, les endogènes et les acrogènes avec le petit groupe des gymnospermées et celui des rhyzantées qui marquent en quelque sorte le passage entre les classes.

Pour diviser les classes, M. Lindley s'est servi, comme M. de Candolle, des caractères des enveloppes florales, et cependant quelques idées qui lui sont particulières sur la structure de ces organes ou les points de vue différents sous lesquels il les a envisagées, amènent des changements notables dans la place de quelques familles. C'est ainsi que les myristicées viennent se placer près des magnoliacées, les ménispermées près des polygonées, que les cruciacées ou crucifères se trouvent écartées des papaveracées avec lesquelles elles ont d'ailleurs

tant de rapport. C'est un résultat inévitable de l'état de la science qui manque encore de moyens sûrs pour grouper les familles entre elles.

M. Lindley emploie des désinences différentes pour la terminaison des noms de classes et de leurs diverses subdivisions. Il en résulte une nomenclature nouvelle dont les avantages sont incontestables, puisque chaque dénomination exprime nettement l'ordre de division que l'on veut énoncer. Pour les grandes classes, M. Lindley a conservé les expressions consacrées des exogènes, endogènes, etc. Les sous-ordres sont désignés par des terminaisons en *æ*, les ordres ou familles sont désignés par des noms dont la terminaison est en *acæ*. Les alliances formées par la réunion de plusieurs ordres ont une terminaison en *ales* et les groupes constitués par un plus ou moins grand nombre d'alliances, sont terminés en *osæ*. Ainsi les *albuminosæ* représentent un groupe, les *ranales*, une division de ce groupe ou une alliance ; les *cephalothacæ*, un ordre ou une famille ; les *dionææ*, un sous-ordre.

L'ouvrage est terminé par une analyse artificielle des ordres ou familles naturelles ; à l'aide de caractères peu nombreux et bien tranchés, l'élève peut arriver facilement à déterminer à quelle famille un végétal doit être rapporté.

Le livre de M. Lindley est un bon ouvrage qui remplira parfaitement le but que l'auteur s'est proposé, de faciliter aux élèves l'étude de la botanique ; il sera lu avec plaisir et profit par les personnes qui ayant quitté l'étude de cette science, voudront en peu de temps se remettre au courant des connaissances nouvelles. Il sera même consulté avec avantage par les botanistes habiles qui y trouveront des idées neuves et de hautes considérations scientifiques. Ce qui ajoute encore au prix de l'ouvrage et ce qui est un mérite aux yeux de tous les lecteurs, c'est la simplicité de style et la clarté de l'expression qui appartiennent à l'auteur, mais que l'on doit savoir gré à M. Cap d'avoir reproduit dans notre langue.

M. Cap a fait précéder la traduction de l'ouvrage de M. Lindley d'une introduction dans laquelle il a exposé d'une manière historique les progrès que la botanique a faits sous le rapport de la classification. Il y a développé les avantages que présente l'arrangement des végétaux en groupes naturels et fait ressortir les caractères sur lesquels reposent les premières divisions du règne végétal. Cette introduction se fait lire avec beaucoup d'intérêt et la connaissance approfondie de la science botanique que l'auteur y a montrée nous explique comment M. Lindley a trouvé dans M. Cap un aussi digne traducteur.

PARIS. — IMPRIMERIE ET FONDERIE DE FAIN,
Rue Racine, n° 4.

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DES SCIENCES ACCESSOIRES,
CONTENANT
LE BULLETIN
DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS.

N° X. — 24° *Année*. — OCTOBRE 1838.

Clarification des sirops per descensum,

Par M. D. G. SALLES, pharmacien à Clermond-Ferrand.

Malgré les inconvénients attachés à la clarification aux blancs d'œufs, il est une foule de sirops que l'on ne peut obtenir d'une transparence parfaite sans y avoir recours, surtout lorsqu'on opère sur des masses considérables : ce sont ceux dans la composition desquels il entre un grand nombre de substances, ou qui sont très-visqueux, comme ceux de cuisinier, de salsepareille, de mou de veau simple ou composé, d'altha de Fernel, etc.

Le procédé que je nomme *clarification per descensum* consiste à faire rassembler au fond du sirop toutes les

impuretés unies à l'albumine coagulée, absolument comme dans l'opération que l'on nomme collage des vins. Mais avant d'en faire connaître tous les avantages, je crois devoir le décrire avec détail.

Description. — Après avoir haché, ou même, s'il est nécessaire, réduit en poudre grossière les substances qui doivent entrer dans la composition du sirop, épuisez-les suivant les cas, par déplacement, macération, infusion, décoction, etc., etc. : passez les liqueurs tout simplement à travers *un tamis de crin très-lâche*, *ou une passoire à larges trous*, et soumettez le marc à une forte pression. S'il est besoin, comme pour le sirop de cuisinier, concentrez les liqueurs; mettez-les toutes troubles dans une grande bassine *sans les décanter ni les passer*. Délayez dans les liqueurs refroidies des blancs d'œufs, sans les faire mousser dans la proportion d'un blanc d'œuf par cinq ou six livres de sucre, en observant qu'il en faut d'autant moins que l'on opère sur de plus grandes masses à la fois; puis, après y avoir ajouté le sucre ou le miel, faites bouillir le tout pendant environ une demi-heure, ou mieux jusqu'*à ce qu'une portion du sirop mise à refroidir dans une cuillère présente l'albumine coagulée en petits flocons, nageant dans un milieu bien transparent*, en ayant soin d'agiter sans cesse jusqu'à ce moment, de manière à enfoncer l'écume dans le sirop, et à l'*empêcher de monter à la surface*. Lorsque l'albumine présente l'aspect indiqué, enlevez la bassine, ou, si elle est trop grande, éteignez le feu; et après avoir couvert le sirop, laissez-le *refroidir complètement dans un repos parfait*. Si la bassine n'était pas très-profonde, il faudrait verser le sirop dans le bain-marie ou la cucurbite d'un alambic, afin que l'albumine se rassemblât mieux. Enfin, on peut avec grand avantage faire usage du tonneau défoncé par un bout, portant un robinet latéral placé à six ou huit pouces au-dessus du fond. Lorsque le sirop est froid, toute l'albumine coagulée,

entraînant avec elle toutes les impuretés du sirop, s'est rassemblée au fond du vase en une couche de quatre à cinq pouces d'épaisseur, et le sirop *est aussi transparent que s'il eût été filtré au papier.* La clarification *per descensum* réussit quelle que soit la densité du sirop, quand il est au-dessous de 30 degrés bouillant; mais il y a de l'avantage à ce que les liqueurs ne dépassent pas 20 degrés bouillant, ou 24 degrés étant froides, parce qu'alors elles filtrent plus rapidement. Lorsque le dépôt est bien formé, enlevez doucement avec un couloir la partie limpide, ou bien décantez-la au moyen d'un robinet, afin de ne point troubler le dépôt, et versez-la sur une chausse de laine *très-séchée et bien flexible* que vous aurez relevée en dedans avec une corde jusqu'*au tiers de la hauteur;* la liqueur passera très-rapidement. Quand vous serez arrivé au dépôt floconneux, versez tout d'un coup le reste du sirop avec son dépôt sur la chausse, et laissez couler le sirop en repos tant qu'il passe au filet; dès qu'il ne passe plus que goutte à goutte ou trop lentement, relevez doucement le fond de la chausse de deux ou trois pouces au moyen de la corde que vous ferez glisser dans un anneau, ou mieux sur une petite poulie fixée au moyen d'un clou à quelque distance au-dessus de la chausse. On peut, par précaution, changer de récipient au moment où l'on verse le dépôt, afin de repasser les premières portions s'il en est besoin; mais presque jamais cela n'est nécessaire, et le sirop passe clair du premier coup. Continuez à relever de temps en temps le fond de la chausse, jusqu'à ce qu'elle *ait été tout à fait retournée,* et qu'il ne reste dessus que le dépôt albumineux, *réduit en une couche d'une ou deux lignes d'épaisseur.* Faites alors rapprocher le sirop au degré convenable; il sera d'une *transparence parfaite,* sans aucune trace d'écume et de crasse.

Avantages de la clarification per descensum. — Le mode de clarification *per descensum* est préférable aux

autres dans les cas que j'ai indiqués, 1° parce qu'il est si simple et si facile, que l'élève le moins expérimenté peut du premier coup le mettre à exécution avec autant de succès qu'un praticien habile, comme j'ai pu m'en convaincre maintes fois; 2° parce qu'il évite la perte des liqueurs destinées à la préparation du sirop, puisqu'on n'est pas obligé de les décanter ni de les passer, et qu'elles n'ont pa non plus le temps de s'altérer; 3° *parce qu'il évite complétement toute perte de sirop*, dont il ne reste aucune portion dans le dépôt albumineux, affaissé sur la chausse sous forme d'une couche limoneuse d'une à deux lignes d'épaisseur; 4° enfin parce qu'il exige moins de blancs d'œufs que le procédé de clarification ordinaire, et que la qualité du sirop doit en être augmentée, puisque l'albumine enlève toujours une certaine quantité de principes actifs.

Cas dans lesquels on doit avoir recours à la clarification per descensum. — On a dû voir par ce qui précède que la clarification *per descensum* ne peut réussir avec avantage que quand les sirops sont assez chargés de matières étrangères pour rendre l'albumine compacte et pesante; c'est pour cela qu'on ne passe pas les liqueurs, et qu'on évite de faire mousser les œufs. Ordinairement le dépôt est formé au bout de quelques heures; mais je préfère attendre le refroidissement complet, parce que maintes fois j'ai eu l'occasion de remarquer que si, d'un côté, la densité du sirop, en augmentant par le refroidissement, tendait à retarder l'écoulement, d'un autre côté, les flocons albumineux, devenus plus compactes, s'arrêtaient plus facilement à la surface cotonneuse de la chausse, et qu'ils laissaient passer le sirop bien plus facilement; tandis que les flocons d'albumine, petits et légers, s'arrêtaient dans le tissu même de la chausse, dont ils obstruaient les pores en ralentissant et arrêtant même quelquefois entièrement le passage du sirop. En résumé, toutes

les fois qu'un sirop est très-chargé de matières extractives et que l'albumine monte difficilement à la surface, il y a de l'avantage à employer la clarification *per descensum ;* au contraire, quand les sirops sont peu chargés, et que l'écume peut s'élever facilement et complétement à la surface, il vaut mieux avoir recours à la clarification ordinaire, que je nomme, pour la distinguer, *clarification per ascensum*, et alors il faut attendre que le sirop soit cuit à 30 degrés pour le passer au blanchet; encore est-il bon de noter que la plupart des sirops qui peuvent être clarifiés *per ascensum*, sont préparés d'une manière beaucoup plus rationnelle avec trois parties de sirop simple que l'on cuit au boulé, et une partie de liqueur suffisamment chargée de principes médicamenteux par macération, infusion ou déplacement, comme je l'ai reconnu par une longue expérience. Je citerai comme exemple d'un sirop qui peut être clarifié suivant les cas par l'une ou l'autre méthode, le sirop antiscorbutique : si l'on suit les doses du Codex, et que l'on emploie du sucre blanc, la clarification s'opère bien *per ascensum;* si au contraire on fait entrer dans le sirop plus de matières extractives, ou bien si l'on emploie du sucre brut, il faut alors le clarifier *per descensum*. C'est surtout quand on opère sur de très-grandes masses, comme dans les maisons de droguerie, que la clarification *per descensum* présente les plus grands avantages; car alors on peut les faire passer rapidement à travers une chausse de moyenne grandeur; les sept huitièmes au moins ne contiennent aucune portion d'albumine en suspension, et c'est plutôt par précaution que par nécessité qu'on les passe à la chausse; d'ailleurs, comme il ne se dépose presque rien, l'écoulement marche toujours avec rapidité.

Appendice à la clarification per descensum. — Clarification des sirops au moyen de l'albumine végétale. — En préparant des sirops avec des sucs végétaux ; j'ai eu l'occa-

sion de faire une observation qui se rattache à la manière dont se comporte l'albumine du blanc d'œuf dans la clarification *per descensum : c'est que l'albumine végétale a besoin, pour former des flocons compactes qui puissent rester sur le blanchet à travers lequel on passe le sirop, de trouver un corps insoluble auquel elle puisse s'unir.* Ainsi toutes les fois qu'un suc végétal contient avec l'albumine une grande quantité de chlorophylle ou matière verte, on peut préparer le sirop avec 1 partie de suc non dépuré, et 2 parties de sucre, par solution au bain-marie ; car dans ce cas l'albumine, unie à la matière verte, forme des flocons compactes dont une partie monte à la surface sous forme d'écume, tandis que l'autre reste en suspension dans le sirop, jusqu'au moment où l'épuration a lieu au moyen de la chausse ou du blanchet. C'est de cette manière que je prépare le sirop de pointes d'asperges ; mais, comme le principe actif ne paraît pas être volatil, je préfère, après la fusion du sucre au bain-marie, poser un instant le sirop à feu nu dans une bassine bien close, que j'enlève au premier bouillon ; après quelques instants de repos, toute l'albumine unie à la matière verte forme à la surface une écume très-compacte, et le sirop passe très-rapidement, ce qui n'a pas lieu quand elle est seulement coagulée au milieu du sirop. Je puis assurer, puisque l'occasion s'en présente, que de tous les procédés connus, essayés comparativement, c'est celui qui m'a fourni le sirop le plus aromatique, et qui lui conserve le mieux la saveur d'asperges ; d'ailleurs il se conserve très-bien d'une année à l'autre, pourvu que les bouteilles ne soient pas en vidange.

Toutes les fois au contraire que le suc végétal ne contient point de corps insoluble auquel l'albumine puisse s'unir, la clarification s'opère mal ; je citerai comme exemple le sirop de fleurs de pêcher. Jusqu'ici aucun procédé n'a fourni de sirop supérieur à celui que l'on obtient

en décuisant trois parties de sirop simple, cuit au boulé, avec une partie de suc de fleurs de pêcher, coagulé dans un matras clos à la température de 50 à 60° centigrades, refroidi et filtré au papier ; mais la supériorité que j'avais trouvée au sirop de pointes d'asperges, fait avec le suc non dépuré, m'avait fait supposer que le sirop de fleurs de pêcher pourrait encore gagner quelque chose à être préparé de la même manière. En conséquence j'ai pilé huit livres de fleurs fraîches, et j'en ai retiré, sans aucune addition, cinq livres de suc non dépuré, auquel j'ai ajouté neuf livres et six onces de sucre (trente onces par livre de suc); après quelques heures de contact, j'ai terminé la solution du sucre au bain-marie bouillant, et au bout d'une heure de repos le sirop paraissait parfaitement clair, et l'albumine bien coagulée, mais en flocons si légers qu'il m'a été tout à fait impossible de les séparer par le blanchet ; le plus léger mouvement les divisait de nouveau dans le sirop, qui passait très-louche. J'ai alors essayé, mais sans plus de succès, de faire monter l'albumine à la surface. Il faut donc, pour le sirop de fleurs de pêcher, et probablement pour tous les sirops que l'on veut préparer avec des sucs de fleurs ou de plantes dépourvus de matière verte, avoir recours au suc dépuré seul à chaud et filtré à froid. Malgré la supériorité du sirop de fleurs de pêcher, préparé avec le suc des fleurs, il y a un reproche à lui faire : c'est qu'il est sujet à se prendre en masse absolument comme les sirops de fruits acides; aussi convient-il de n'en préparer au printemps que pour cinq ou six mois, ou tout au plus un an, et de conserver le reste du suc par le procédé d'Appert, pour faire, à mesure du besoin seulement, quelques bouteilles de sirop à la fois.

OBSERVATIONS

Au sujet du laudanum liquide de Sydenham;

Par M. Audouart père, pharmacien à Béziers.

Les réflexions critiques sur le laudanum liquide du nouveau codex que M. Dublanc, pharmacien à Troyes, a publiées dans le *Bulletin général de Thérapeutique*, me paraissent renfermer, sous une séduisante simplicité, des erreurs assez graves pour qu'on ne puisse les passer sous silence.

C'en est une bien grande, ce me semble, que de croire que le pharmacien ne doit soumission au Codex que pour la nature, le nombre, le choix et la proportion des substances. Il est suffisamment démontré aujourd'hui, en chimie, que sans rien changer à ces conditions préliminaires, le mode de préparation peut apporter des changements si notables dans un médicament, qu'il y a nécessité, pour l'avoir uniforme et identique, que le manipulateur se place constamment dans une position et des circonstances semblables; or, comment atteindre ce but, s'il est permis à chaque praticien de varier, à son gré, et suivant son degré d'intelligence, le *modus faciendi*, en s'écartant des règles tracées par le Codex régulateur?

Le laudanum liquide, préparé par la méthode de M. Dublanc (1), va nous en fournir un exemple, et fera retomber de tout leur poids sur l'inconvénient de changer, sans

(1) M. Dublanc veut que l'on traite l'opium, d'abord par la moitié de vin; puis le marc de cette première opération par la moitié de vin restant, puis le second marc par le reste de vin. Il traite ensuite par déplacement et successivement avec ces liqueurs le safran, la cannelle ou les girofles.

réflexion, le mode de préparation d'un médicament, les judicieuses observations qu'il fait sur les changements apportés par les rédacteurs du Codex, dans les proportions ou le retranchement des substances.

Dominé par cette idée que le manipulateur doit avoir pour règle de faire passer dans le dissolvant toutes les parties solubles des substances employées, notre honorable confrère ne s'arrête pas assez aux changements que la présence ou l'absence de telle ou telle de ces substances peut apporter dans la nature chimique du mélange, et qui est telle qu'un corps qui se retrouve dans le résidu insoluble d'une substance traitée isolément, eût pu faire partie du composé soluble si cette substance eût fait partie du mélange.

Quand on considère que chaque année, pour ainsi dire, l'on découvre quelque composé nouveau dans l'opium et la complication qui existe dans les principes constituants de cette substance, l'on se demande s'il ne serait pas possible qu'avec des éléments aussi mobiles, son mélange avec le safran, etc., donnât naissance à quelque composé inconnu, faisant partie du laudanum du Codex, et qui ne se produirait pas dans celui préparé par la méthode de M. Dublanc, qui ne met en contact le safran qu'avec la partie soluble de l'opium, sans tenir compte des réactions auxquelles pourrait donner lieu la présence de la partie insoluble.

Tout ceci n'est qu'un raisonnement qui ne sort pas du champ des probabilités; mais voici ce qui me paraît incontestable.

Notre honorable confrère reproche au procédé du Codex de ne procurer sur 8 livres de liquide employé que 6 livres 12 onces laudanum, tandis que par son procédé il en retire 8 livres 10 onces; mais je ne vois pas que le Codex défende de retirer, soit par expression, soit par déplacement, ce qui reste de liquide dans le marc, pour arriver

aux 8 livres 10 onces : les rédacteurs du Codex, après avoir décrit le mode de préparation, ont laissé, comme tous les autres auteurs, aux soins bien entendus de l'intérêt du manipulateur, celui d'en retirer le plus possible de produit.

Mais la nature du laudanum du Codex est-elle la même que celle du laudanum de M. Dublanc? C'est une question qu'il conviendrait de résoudre chimiquement, avant d'apporter aucun changement dans la préparation d'un médicament aussi important que celui qui nous occupe; jusque-là, que M. Dublanc me permette de lui adresser les réflexions suivantes :

Comment se fait-il que votre laudanum puisse avoir 12° de densité, et fournir 28 grammes d'extrait sec sur 100 grammes de liquide, et que le laudanum du Codex n'ait qu'une densité de 11° et ne donne que 25 grammes d'extrait sec, quand vous nous avouez que votre procédé a enlevé 9 onces à l'opium et 1 once au mélange safran, girofle et cannelle, ensemble 10 onces; tandis que le procédé du Codex, ramené aux quantités du vôtre, enlève au mélange opium, safran, etc., un poids de 11 onces?

Il me semble que c'est le laudanum du Codex et non celui de M. Dublanc qui devrait être le plus dense, comme plus chargé de principes solubles.

A présent, si je réfléchis que le safran rend en extrait près des trois quarts de son poids, j'ai peine à comprendre que 8 onces de safran, 1 once de cannelle et autant de girofle n'aient fourni qu'une once de matière soluble; il paraîtrait évident dès lors ou que M. Dublanc a fait erreur, ou que l'opium dissous n'a pas permis au liquide d'épuiser le mélange; et dans ce cas, le but qu'il cherche à atteindre et qui a motivé sa modification au procédé du Codex, se trouve manqué (1).

(1) Pour que le procédé de M. Dublanc fût un produit semblable à celui du Codex, il faudrait que pour l'opium, contrairement à ce qui arrive pour les autres substances végétales, et à ce qui est admis (je

Quoi qu'il en soit, je ne saurais admettre que le laudanum de M. Dublanc, qui se compose de tous les matériaux que l'opium peut fournir au vin jusqu'à épuisement et de très-peu de safran, etc., soit identique avec le laudanum du Codex ; car, laissons de côté toute réaction chimique, n'est-il pas possible qu'en opérant, suivant le Codex, sur le mélange opium, safran, etc., le liquide, vu l'extrême solubilité de la partie extractive de ce dernier, ne soit plus apte à enlever à l'opium ces parties réputées nuisibles que nous cherchons à en isoler lors de la préparation de l'extrait d'opium en les précipitant par l'eau froide ? Il n'y aurait rien là d'impossible ni d'improbable, et cependant ces principes nuisibles doivent se trouver en entier et en plus grande abondance dans le laudanum de M. Dublanc, ce qui seul devrait faire rejeter ce procédé.

Si, en outre, l'on considère que ce procédé, examiné de près, est moins expéditif que celui du Codex, qu'il n'est pas plus économique, si le praticien déplace le laudanum retenu dans le marc, je ne vois aucune raison qui puisse le recommander à l'adoption de nos confrères.

(*Journal de pharmacie du Midi.*)

---

puis dire prouvé), pour l'opium lui-même, la quantité de liquide et le degré de concentration des liqueurs, fût sans influence sur la nature et la proportion des principes qui le dissolvent. M. Dublanc aurait dû chercher à s'assurer si les principes contenus dans les aromates, n'ont aucune influence sur la solubilité des principes de l'opium dans le vin, et sur les combinaisons dans lesquelles ils se trouvent engagés ; en d'autres termes, il lui resterait à démontrer que le laudanum obtenu par son procédé est semblable, non par ses caractères physiques, mais par sa composition avec le laudanum ordinaire ; mais en même temps, il devrait renoncer à sa propre expérience, qui lui a appris que le premier fournit 28/00 d'extrait, quand le second ne lui en a donné que 25. Le laudanum est l'un de ces médicaments composés, dont la chimie n'a pas éclairé suffisamment la composition et qu'il faut conserver tel qu'il a toujours été. Je ne reconnais pas ici l'utilité d'une réforme comme il a été fait justement pour l'opium de Rousseau dont la formule primitive était si vague qu'elle n'aurait jamais donné des produits identiques. E.-S.

tallique brillant ; aspect qu'il perd promptement, au contraire, quand on le laisse exposé à l'action oxidante de l'air.

Dans cette même affaire on nous donna des matières fécales à examiner, et il nous suffit de les faire bouillir dans de l'eau distillée pour obtenir en quelques instants, par le procédé détaillé ci-dessus, des résultats très-satisfaisants.

Je dois dire ici que nous nous étions assurés par une expérience rigoureuse de la pureté de l'acide sulfurique et du zinc employés au dégagement de l'hydrogène, et qu'après chaque opération nous changions le morceau de zinc, dans la crainte qu'il ne se fût déposé à sa surface quelque parcelle d'arsenic.

En écrivant cette note, je n'ai eu pour but que de rappeler l'attention sur la méthode de Marsh, méthode qui me paraît la plus convenable à employer pour la recherche de l'arsenic dans quelque substance que ce soit, à cause de sa simplicité, de son application facile et de la certitude complète de ses résultats. J'ai voulu aussi faire connaître l'application que nous en avions faite, les premiers, je crois, à un cas grave de médecine légale.

— D***, reconnu coupable d'empoisonnement sur la personne de sa femme, a été condamné à mort le 23 août dernier, par la cour d'assise de Seine-et-Marne.

Recherches sur la nature de l'acide urique, par F. Wöhler et J. Liebig (Annalen der pharmacie, [illegible] XXVI, cah. 3, page 241.)

EXTRAIT.

Les auteurs de ce mémoire commencent par exposer les résultats de l'action du peroxide de plomb sur l'acide urique, résultats que nous avons déjà fait connaître à nos

lecteurs dans un précédent article (1); puis ils ajoutent à ce sujet les considérations suivantes :

Des produits qui se montrent dans cette décomposition (*acide oxalique*; *allantoine* et *urée*), les deux premiers ne sont pas, ainsi qu'on peut le démontrer avec certitude, tout formés dans l'acide urique. Quant à la préexistence de l'urée dans cet acide, nous croyons que les recherches, que nous avons à décrire, peuvent servir de preuves nouvelles et fondées à l'appui de l'opinion qui l'admet.

On peut donc se représenter l'acide urique comme une combinaison semblable au nitrate et à l'oxalate d'urée, bien que plus intime, contenant un acide non encore obtenu, qu'on ne pourra vraisemblablement pas obtenir, et dont la composition pourrait être exprimée par la formule : $C^8 N^4 O^4$ ou par $Cy^4 + C^4 O^4$.

La séparation de l'urée dans la décomposition et l'oxidation par le peroxide de plomb a été évidemment produite par la nouvelle forme qu'a prise, à l'aide de l'absorption de 2 atomes d'oxygène, l'acide particulier, dont nous supposons l'existence dans l'acide urique; mais il est aisé de voir que, quelle que soit cette nouvelle forme, la présence de l'oxide et du peroxide de plomb n'a pas pu être sans influence sur sa décomposition ultérieure; on devait au contraire présumer avec certitude, que cette base énergique avait une part essentielle à la formation de l'acide oxalique.

Si à 1 at. d'acide urique nous ajoutons 3 at. d'eau et 2 at. d'oxygène, et que nous fassions entièrement abstraction de l'action, qui vient d'être attribuée à l'oxide de plomb, nous avons toujours à faire, eu égard aux éléments, aux trois combinaisons indiquées :

Urée.	C^2	N^4	H^8	O^2	=	1 at. acide urique. .	C^{10}	N^8	H^8	O^6
Acide oxalique.	C^4			O^6		3 at. eau.	»	»	H^6	O^3
Allantoïne. . .	C^4	N^4	H^6	O^3		2 at. oxygène. . . .	»	»	»	O^2
	C^{10}	N^3	H^{14}	O^{11}			C^{10}	N^8	H^{14}	O^{11}

(1) Journal de Pharmacie, tom. XXIV, pag. 28.

Dans cette supposition il y a entre autres deux cas de combinaisons possibles ; de l'urée est mise en liberté et il forme une combinaison de :

Acide oxalique. . .	C^4			O^6
Avec allantoïne. .	C^4	N^4	H^6	O^3
	C^8	N^4	H^6	O^9

Ou bien c'est l'allantoïne qui est mise en libérté, et il se forme une combinaison de :

Acide oxalique. .	C^4			O^6
Avec urée. . . .	C^2	N^4	H^8	O^2
	C^6	N^4	H^8	O^8

Ces deux cas donnent la clef de la réaction restée jusqu'alors tout à fait problématique de l'acide nitrique sur l'acide urique ; il y a ici formation d'une seule ou de deux combinaisons : l'une contient les éléments de 2 at. d'acide oxalique avec 1 at d'urée ; l'autre les éléments de 2 at. d'acide oxalique avec 1 at. d'allantoïne, $C^4 N^4 H^6 O^3$, et 1 at. d'eau. Ainsi que le montrera la manière dont ce corps se comporte, aucun ne contient l'acide oxalique, l'allantoïne ou l'urée, mais leurs éléments s'y sont combinés sous une forme nouvelle toute particulière, de manière à produire dans certains cas deux de ces composés, mais sans que l'on puisse en tirer avec quelque vraisemblance une induction sur leur préexistence. Nous nommons le corps qui contient les éléments d'acide oxalique et d'urée, *acide oxalurique*, et l'autre qui renferme ceux d'allantoïne, et d'acide oxalique, *alloxane*.

MM. Wöhler et Liébig passent ensuite à l'action de l'acide nitrique sur l'acide urique.

Nous nous proposons seulement, disent-ils, dans les recherches suivantes, d'examiner les altérations qu'éprouve l'acide urique mis en contact avec l'acide nitrique. Ces recherches embrassent donc l'exposition des phénomènes de décomposition et des produits qui se forment alors.

L'étude approfondie de la nature et des propriétés de ces produits sera réservée pour un nouveau travail.

Les produits qui se forment dans la décomposition de l'acide urique par l'acide nitrique, varient avec la température et la concentration de l'acide. Si l'acide nitrique est étendu, ils sont très-multipliés; à un certain degré de concentration de cet acide, il n'y a formation que d'un seul produit cristallin.

Phénomènes généraux de la décomposition de l'acide urique par l'acide nitrique.

Si on met de l'acide urique sec dans de l'acide nitrique très-étendu et chauffé, il se produit bientôt une vive effervescence; il se dégage un gaz incolore, auquel sont mélangées quelques traces seulement de deutoxide d'azote; le gaz incolore est composé *de volumes égaux* d'azote et d'acide carbonique; si on continue l'addition de l'acide urique jusqu'à ce que l'acide nitrique n'ait plus d'action sur lui, on obtient un liquide incolore ou faiblement jaunâtre, qui, évaporé doucement, laisse voir une effervescence légère et partielle : durant cette évaporation, il prend peu à peu une couleur rougeâtre; et lorsqu'on le laisse refroidir à cette époque, il se dépose des cristaux durs, transparents, très-peu solubles dans l'eau froide : si après la séparation de ces cristaux on continue l'évaporation, la coloration rouge du liquide augmente; sa réaction acide avait diminué jusqu'à la formation des cristaux en question; elle augmente aussi alors, jusqu'à ce qu'enfin on obtienne un sirop, qui laisse déposer des cristaux de nitrate et d'oxalate d'ammoniaque et de nitrate d'urée.

L'action de l'ammoniaque libre sur cette dissolution est surtout remarquable : la première connaissance de cette action est due aux excellentes recherches de M. le docteur Prout de Londres.

Si, aussitôt que la dissolution de l'acide urique est terminée et refroidie, on ajoute de l'ammoniaque en excès ; la liqueur reste incolore; après le refroidissement elle laisse souvent déposer des flocons gélatineux oubien aussi des aiguilles jaunâtres ou rougeâtres, groupées et concentriques ; si on la neutralise encore chaude, elle prend une couleur rouge pourpre qui disparaît au bout de quelque temps. Si on n'ajoute l'ammoniaque qu'après qu'elle a pris une couleur de pelure d'oignon par l'évaporation, il se forme une liqueur d'un rouge pourpre foncé : si la liqueur est parfaitement neutre ou qu'elle ne contienne qu'un léger excès d'ammoniaque, elle laisse déposer des cristaux d'un vert cantharide, brillants et groupés sous forme de feuilles de fougère, de la combinaison découverte par Prout et nommée par lui *purpurate d'ammoniaque*. Le plus souvent ce corps est mélangé d'une poudre jaune rougeâtre : si l'on a ajouté un excès d'ammoniaque et que la liqueur soit très-chaude, la couleur rouge disparaît, on n'obtient pas de cristaux verts, mais il se sépare après le refroidissement, ou bien une poudre rouge de chair, ou un précipité grenu de même couleur.

Une dissolution d'acide urique dans l'acide nitrique étendu, que l'on a neutralisée par l'ammoniaque, redevient acide par l'évaporation ; on observe à cette époque dans la liqueur un dégagement de gaz, qui provient de la mise en liberté d'acide carbonique pur : lorsqu'on pousse l'évaporation jusqu'à un certain degré de concentration, et qu'on laisse refroidir, on obtient dans toutes les circonstances un sel ammoniacal cristallisé en aiguilles jaunes groupées et concentriques. Ce sel est de l'oxalurate d'ammoniaque.

Si on met à froid de l'acide urique sec dans de l'acide nitrique d'une pesanteur spécifique de 1,425, il se produit au bout de quelque temps une forte effervescence ; on observe, comme avec l'acide nitrique étendu, un fort dégagement d'acide carbonique; on remarque en outre la production

d'acide nitreux, et lorsque toute effervescence a cessé, le tout se prend en une bouillie de petits cristaux transparents. Les eaux-mères, qui les entourent, contiennent de l'ammoniaque. Par une douce chaleur il se produit avec l'effervescence un dégagement d'azote pur. En outre de l'ammoniaque et des cristaux mentionnés, il ne reste plus dans cette masse aucun autre produit. Les cristaux sont formés en totalité d'*alloxane*.

Si on prend pour cette expérience un grand excès d'acide nitrique, et qu'on fasse bouillir les cristaux avec cet acide, il se forme après le refroidissement des cristaux longs, étroits, prismatiques ou laminaires, qui ont la plus grande ressemblance avec l'acide oxalique.

Lorsqu'on emploie de l'acide nitrique d'une pesanteur spécifique de 1,55, il se produit également de l'alloxane, mais une partie de l'acide urique subit un autre mode de décomposition : des fragments pelotonnés de cet acide deviennent bruns ou noirs, comme charbonnés, et l'on ne peut enlever qu'avec peine aux cristaux la matière colorante qui se forme alors.

Le purpurate d'ammoniaque se dissout dans l'eau avec une couleur rouge magnifique; par l'addition de la potasse la dissolution devient d'un bleu violet; elle se décolore par l'ébullition en laissant dégager de l'ammoniaque. Les acides précipitent de cette dissolution alcaline des écailles brillantes blanches ou blanches jaunâtres, connues sous le nom d'*acide purpurique*.

L'acide purpurique se dissout à l'abri de l'air sans coloration dans l'ammoniaque caustique. Au contact de l'oxygène, la liqueur devient rouge pourpre, et laisse déposer par l'évaporation des cristaux brillants d'un vert doré.

La question, que nous nous sommes proposé de résoudre, embrasse le développement et l'explication des phénomènes qui viennent d'être décrits.

Alloxane.

Pour se procurer ce corps on prépare, en mêlant de l'acide nitrique fumant le plus concentré avec de l'acide ordinaire, un acide d'une pesanteur spécifique de 1,45 à 1,5; on le met dans une capsule de porcelaine plate, et on y ajoute peu à peu, par petites portions, la moitié de son poids d'acide urique, pur et sec, que l'on mêle avec le plus grand soin à l'acide; après chaque addition on attend la fin de l'effervescence, et on laisse refroidir la liqueur avant d'ajouter de nouvel acide urique.

De cette manière on obtient après le refroidissement complet une bouillie blanche, presque solide, formée de cristaux brillants et transparents.

On place cette bouillie cristalline sur une brique poreuse, ou même sur plusieurs feuilles de papier : alors, au bout de vingt-quatre heures, elle présente une poudre blanche parfaitement sèche que l'on purifie par plusieurs cristallisations. Dans ce but on arrose les cristaux, dans une capsule de porcelaine, de leur poids d'eau, et on chauffe le mélange jusqu'à dissolution complète. Après la filtration on abandonne en un lieu chaud la liqueur, qui laisse alors déposer des cristaux très-volumineux, incolores, transparents, à éclat de diamant.

L'alloxane cristallise dans l'eau sous deux formes différentes : déposés par le refroidissement d'une dissolution saturée à chaud, les cristaux sont très-volumineux et faciles à s'effleurir ; ils contiennent dans ce cas une grande quantité d'eau de cristallisation ; ceux qui se forment dans une dissolution chaude sont toujours anhydres et ne s'effleurissent pas. Dans la préparation de ce corps il y a, en raison de la plus grande pureté, avantage à l'obtenir à son état anhydre à la première cristallisation.

L'alloxane est très-soluble dans l'eau ; la dissolution com-

munique à la peau, au bout de quelque temps, une couleur pourpre et une odeur particulière nauséabonde : elle rougit le papier de tournesol; cette propriété disparaît par l'addition des bases, mais dans ce cas il ne se forme pas de sels : elle ne décompose pas les carbonates de chaux et de baryte. L'oxide de plomb, soumis à l'ébullition avec sa dissolution, n'en éprouve aucun changement; dans le sens que nous attachons aux propriétés d'un acide, l'alloxane n'est pas un acide.

Lorsqu'on mêle une dissolution d'alloxane avec de l'eau de baryte ou de chaux, le mélange reste, s'il y a un excès de la première, clair et incolore; mais au bout de quelques heures il s'en dépose des cristaux blancs brillants qui se dissolvent dans l'eau chaude et peuvent en être retirés de nouveau à l'état cristallisé. Avec un excès d'eau de baryte ou de chaux, il se forme aussitôt un précipité blanc cristallin, qui se dissout complétement dans une plus grande quantité d'eau.

Mêlé avec les protosels de fer, l'alloxane ne produit d'abord aucune précipitation, mais le mélange se colore en bleu indigo foncé. Cette propriété ne permet pas de conserver aucun doute sur l'identité de l'alloxane avec la substance décrite par Brugnatelli sous le nom d'*acide érythrique*.

L'alloxane chauffée avec de l'acide sulfurique concentré et du cuivre métallique ne dégage aucune trace de deutoxide d'azote ou d'acide nitreux. Lorsqu'on chauffe doucement une dissolution de ce corps, avec du péroxide de plomb il se dégage de l'acide carbonique pur; à la fin de la décomposition on a une bouillie blanche de carbonate de plomb mélangée seulement de traces insignifiantes d'acide oxalique, et la liqueur filtrée ne contient aucune trace de plomb, mais donne après l'évaporation de l'urée cristallisée mélangée ordinairement d'une trace à peine appréciable d'une poudre blanche. Les produits principaux de

Pommade de Dupuytren, contre la calvitie.

Moelle de bœuf.	8 onces.
Acétate de plomb cristallisé.	1 gros.
Teinture de cantharides. . .	1 scrupule.
Eau de vie vieille.	1 once.
Essence de girofles.	15 gouttes.

On enduit tous les soirs le cuir chevelu avec gros comme une noisette de cette pommade.

Quelques fois l'essence de girofles est remplacée par l'essence de cannelle. (*J. ch. médicale.*)

Note sur l'emploi de la méthode de James MARSH, *dans un cas de médecine légale.*

Par F. THIRUS, pharmacien à Fontainebleau.

Le 26 mai dernier nous fûmes chargés, M. Mollier, pharmacien, et moi, de soumettre à l'analyse chimique, pour voir *s'ils renfermaient quelque substance vénéneuse*, l'estomac et une partie de l'intestin grêle, extraits du cadavre de la dame D***, morte en quelques heures. La clameur publique accusait son mari de l'avoir empoisonnée.

[illegible]s ne tardâmes pas, en effet, à découvrir la présence [illegible] arsénieux dans ces intestins et dans la liqueur [illegible]naient; et après avoir obtenu l'arsenic à l'état [illegible]r les procédés ordinaires, nous eûmes le dé- [illegible] à ce cas la méthode de Marsh pour la dé- [illegible]ic.

A cet effet, une portion de la liqueur retirée de l'estomac fut acidulée par l'acide sulfurique et mise en contact avec du zinc dans un flacon tubulé ; à la tubulure avait été adapté un tube effilé. Après quelques instants de dégagement on enflamma le gaz à l'extrémité du tube, et nous obtînmes quelques plaques d'arsenic métallique sur un fragment de porcelaine ; mais la liqueur s'étant boursouflée, s'éleva dans le tube et rendit impossible la suite de l'opération.

Nous eûmes recours alors à l'appareil de Marsh (décrit au *Journal de pharmacie* de novembre 1837), et comme nous ne pouvions faire un dégagement continu à cause de la quantité de mousse qui se formait à la surface de la liqueur, nous laissions accumuler le gaz dans la branche la plus courte du tube, et l'on n'ouvrait le robinet que quand la mousse avait complétement disparu. Nous hâtions ce moment en promenant autour de cette portion de l'appareil un charbon allumé ; mais, au lieu d'enflammer le gaz à l'extrémité du tube, comme dans l'opération précédente, ce qui nous en faisait perdre la plus grande partie, nous le fîmes passer dans un tube courbé à angle droit, à 3 pouces environ au-dessus du robinet auquel il était adapté, et chauffé au rouge dans le milieu de sa partie horizontale. Il se déposa en cet endroit une quantité d'arsenic assez considérable. On ferma à la lampe les extrémités du tube, lequel fut remis avec d'autres pièces à conviction.

Cette dernière manière de décomposer l'hydrogène arseniqué est sans contredit la meilleure, car en ménageant la sortie du gaz on n'en perd aucune portion ; en prolongeant suffisamment l'opération, on peut obtenir ainsi, dans une petite étendue, la presque totalité de l'arsenic contenu dans la substance à analyser ; et, si on a le soin, aussitôt l'opération terminée, de souder les extrémités du tube, l'arsenic peut conserver indéfiniment son aspect mé-

propriétés des acides lui manquent, attendu qu'elle ne peut être mise en contact avec les bases, sans prouver une décomposition.

Une dissolution d'alloxantine mêlée avec l'eau de baryte donne un précipité épais d'un beau bleu violet qui devient blanc, et disparaît par l'ébullition; avec un excès de baryte il se forme un précipité blanc persistant. Sa manière d'être avec le nitrate d'argent, fournit un autre caractère tout aussi tranché : en effet, il se produit aussitôt, par leur mélange, un précipité noir d'argent métallique, sans qu'il y ait en même temps formation d'un autre précipité, ni dégagement de gaz. Si, à la liqueur qui en a été séparée par le filtre, on ajoute de l'eau de baryte, il se forme un précipité blanc; sa réaction avec l'acide selenieux est analogue à celle qu'elle offre avec le sel d'argent; cet acide donne aussitôt, avec une dissolution chaude d'alloxantine, un précipité rouge de selenium réduit.

L'alloxantine rougit à l'air contenant du gaz ammoniacal; les cristaux deviennent opaques; à 100°, ils n'éprouvent aucune perte de poids; on remarque à une température plus élevée un dégagement d'eau. Ce corps est formé de :

			En 100 parties.
8 atomes	carbone. . . .	611,48	30,16
4 »	azote.	354,08	17,46
10 »	hydrogène. . . .	62,39	3,06
10 »	oxygène. . . .	1000,00	49,32
		2027,95	100,00

Dans la production de l'alloxantine par l'acide urique et l'acide nitrique étendu, il n'y a que 1 atome d'oxygène au lieu de 2, ajouté aux éléments de l'acide $C^8 N^2 O^4$ qui, combiné avec l'urée, constitue l'acide urique; il s'est formé avec ce corps de l'acide hyponitrique $N^2 O^4$, lequel, en contact avec l'eau, se décompose en acide nitreux et en acide nitrique; aussi se passe-t-il absolument dans la li-

queur, sous le rapport de la production de l'azote et du gaz acide carbonique, la même décomposition que celle que nous avons exposée dans la formation de l'alloxane; avec cette seule différence toutefois, qu'avec cette dernière l'acide nitreux et l'urée se rencontrent à atomes égaux, si bien que leur décomposition réciproque ne laisse aucun résidu d'urée. Dans la réaction de l'acide nitrique étendu, il se forme de l'acide hyponitrique, parce que l'acide nitrique ne cède que 1 atome d'oxygène; et conséquemment il doit rester dans la liqueur une certaine quantité d'urée non décomposée.

Si on compare la composition de l'alloxane avec celle de l'alloxantine, on y trouve une ressemblance extraordinaire. Toutes deux contiennent, à l'exception de l'hydrogène, les mêmes quantités des mêmes éléments; la différence dans la proportion de l'hydrogène est de 1 équivalent que l'alloxane contient en moins que l'alloxantine. Tout le mode de formation de ces deux corps rendait extrêmement vraisemblable l'opinion que ce rapport se poursuit encore plus loin.

Nous avons en effet trouvé que l'on peut transformer, avec la plus grande facilité, l'alloxane en alloxantine, *et vice versâ*, en mettant l'alloxane en contact avec des matières désoxygénantes (hydrogène sulfuré, mélange d'acide hydrochlorique et de zinc métallique, etc.), et l'alloxantine avec des matières oxidantes (acide nitrique).

Durant la transformation de l'alloxantine en alloxane, on observe une réaction sur laquelle nous voulons provisoirement appeler l'attention, parce qu'elle donne la clef de la formation de l'un des produits les plus remarquables de l'acide urique.

Si à une dissolution chaude d'alloxantine on ajoute de l'ammoniaque, la liqueur devient d'un rouge pourpre, mais la couleur disparaît par la chaleur ou quelque temps après le refroidissement.

Si on ajoute de l'ammoniaque à l'alloxane, il se produit à peine une coloration rouge sensible.

Si dans la transformation de l'alloxantine en alloxane, l'addition de l'acide nitrique se fait par gouttes et peu à peu, on remarque, lorsqu'on en sature de temps à autre une partie par de l'ammoniaque, et qu'on la chauffe doucement, que cette liqueur se colore en rouge toujours de plus en plus foncé; et après qu'on a employé une certaine quantité d'acide nitrique, elle devient par l'addition de l'ammoniaque d'un rouge pourpre tout à fait opaque : mais la même liqueur n'offre plus cette propriété lorsque l'addition de l'acide nitrique a atteint une certaine limite.

Nous avons dit que la dissolution de l'acide urique dans l'acide nitrique étendu, lorsqu'elle est mélangée avec de l'ammoniaque immédiatement après être terminée, ne donne pas de couleur rouge ou pourpre disparaissant d'elle-même, mais qu'il faut soumettre la même dissolution pendant quelques minutes à l'ébullition, ou bien la chauffer légèrement pour obtenir avec l'ammoniaque une liqueur rouge pourpre foncé, qui laisse déposer en grande abondance les beaux cristaux brillants verts-cantharide du purpurate d'ammoniaque de Prout. Si on chauffe la liqueur au-delà d'un certain degré, on n'obtient plus cette coloration; la liqueur perd même la propriété de se colorer en rouge pourpre par l'ammoniaque. Ce phénomène provient, comme il est aisé de le voir, de la même cause; la dissolution d'alloxantine donne, par l'addition d'une certaine quantité d'acide nitrique et d'ammoniaque, une grande quantité des mêmes cristaux verts; mais leur production cesse lorsque l'augmentation dans la proportion de l'acide nitrique a transformé toute l'alloxantine en alloxane.

Une dissolution d'alloxantine colore, comme nous l'avons dit, une dissolution d'argent en noir; le précipité est de l'argent métallique qui a cédé l'oxygène avec lequel il

était combiné à l'alloxantine, et celle-ci s'est alors transformée en alloxane.

Dans les différentes cristallisations de l'alloxantine, notamment de celle que l'on retire de la dissolution de l'acide urique dans l'acide nitrique étendu, il reste à la fin des eaux-mères contenant un acide qui cristallise en longues aiguilles, ayant une grande ressemblance avec celles de l'acide oxalique, dont nous ferons plus tard une plus ample description.

Acide thionurique

Si on mêle, avec de l'acide sulfureux, une dissolution froide saturée d'alloxane dans l'eau, cet acide perd au bout de quelques instants son odeur; si l'on en ajoute un petit excès et qu'on fasse évaporer au bain-marie, la liqueur concentrée laisse déposer des cristaux d'un corps nouveau, sous forme de très-grandes tables transparentes, qui s'effleurissent à l'air. Nous reviendrons plus tard sur leur sujet.

Si on sursature d'ammoniaque le mélange d'alloxane avec l'acide sulfureux, sans le faire évaporer ni le chauffer préalablement, et qu'on entretienne pendant peu de temps la liqueur en ébullition, il se dépose par le refroidissement une grande quantité de cristaux d'un corps nouveau; ce sont des tables brillantes tétraèdres. Une dissolution concentrée se prend en une masse feuilletée. Le meilleur procédé, celui qui donne le plus de ce corps, consiste à mêler d'abord du sulfite d'ammoniaque avec un excès de carbonate d'ammoniaque, à ajouter alors la dissolution d'alloxane, à chauffer lentement le tout jusqu'à l'ébullition, et à l'entretenir pendant une demi-heure en cet état. Ce corps est une combinaison d'ammoniaque avec un acide nouveau, doué de propriétés très-remarquables. Séché, ce sel se présente sous forme d'une masse à éclat nacré, extrêmement prononcé, formée d'écailles cristallines minces que

l'on peut faire cristalliser de nouveau dans de l'eau ; sans que l'on remarque d'autre altération qu'une coloration rouge rosée ; à 100°, ce sel perd de l'eau et prend une couleur rouge rosée pure.

L'acide de ce sel, que nous nommerons *acide thionurique* contient de l'acide sulfurique, mais dans un mode de combinaison tout à fait particulier : on ne peut en démontrer la présence par aucun des réactifs connus ; les sels de baryte, par exemple, sont, il est vrai, précipités en flocons épais, gélatineux et transparents par le sel ammoniacal indiqué, mais ces flocons se redissolvent complétement dans l'acide hydrochlorique. Les mêmes phénomènes ont lieu avec des sels de plomb.

Si on mêle une dissolution du sel ammoniacal avec de l'acide hydrochlorique, de l'acide sulfurique étendu ou de l'acide nitrique, on n'aperçoit pas le moindre changement à la température ordinaire ; mais si ce mélange est chauffé jusqu'à l'ébullition, on le voit se troubler tout à coup et en quelques instants tout se prend en une bouillie cristalline blanche, brillante, formée d'aiguilles extrêmement fines, à éclat satiné. Ce précipité est exempt d'acide sulfurique, et c'est encore un corps nouveau, que nous nommerons *uramile*. On peut ensuite, dans la liqueur qui a été décantée de dessus ce précipité, démontrer facilement la présence de l'acide sulfurique libre à la manière ordinaire.

Le sel ammoniacal est composé de :

8	atomes	carbone.	611,480	17,40
10	»	azote.	885,200	25,19
26	»	hydrogène. . . .	162,233	4,68
8	»	oxygène.	800,000	23,78
2	»	acide sulfurique.	1002,320	28,95
			3461,233	100 00

Les expériences suivantes donnent une explication suffisante de la constitution de l'acide contenu dans le sel ammoniacal. Si on mêle une dissolution d'acétate de plomb

avec une dissolution chaude du sel ammoniacal, il se forme un précipité épais gélatineux, qui se réunit par le refroidissement en aiguilles fines blanches ou rouges rosées, disposées par groupes concentriques; c'est le sel de plomb correspondant à la combinaison ammoniacale.

Si on fait dissoudre ce sel dans l'acide nitrique chaud, la substance organique qu'il renferme se décompose avec effervescence. L'oxide de plomb et l'acide sulfurique sont mis en liberté, et en se combinant l'un avec l'autre forment un sulfate neutre.

L'acide thionurique du sel de plomb a présenté la composition suivante :

		En 100 parties.
8 atomes carbone.	611,480	21,78
6 » azote.	531,120	18,93
10 » hydrogène. . . .	62,397	2,22
6 » oxygène.	600,000	21,37
2 » acide sulfurique.	1002,320	35,70
1 atome Acide thionurique anhydre.	2807,317	100,00
2 » Eau.	224,960	7,42
Acide hydraté	3032,277	

La composition du *thionurate de chaux* est tout à fait concordante avec ce poids atomique; ce sel calcaire s'obtient sous forme de prismes fins et courts, à éclat soyeux : en mêlant une dissolution chaude de thionurate d'ammoniaque avec du nitrate de chaux. 1 gramme a donné 46,94 sulfate du chaux; il est donc formé de :

		Calculé.	Trouvé.
1 atome acide thionurique.	2807,317	79,8	80,5
2 » chaux.	712,040	20,2	19,5
	3519,357	100,0	100,0

Le sel de zinc forme de petits agrégats de cristaux mamillaires de couleur jaune citron : il est très-peu soluble et se sépare promptement, après le mélange d'une dissolution du sel ammoniacal avec un sel de zinc.

La dissolution chaude du thionurate d'ammoniaque forme, *avec le sulfate de deutoxide de cuivre*, un précipité jaune brunâtre clair qui est évidemment un protosel. Il se dissout complétement par la chaleur, et donne une liqueur jaune brunâtre, et se dépose par le refroidissement à l'état complétement amorphe.

La dissolution du sel ammoniacal, mêlée avec le nitrate d'argent, opère bientôt la réduction de ce métal, qui se dépose sur le verre sous la forme d'un miroir.

L'acide thionurique se retire facilement du sel de plomb par l'hydrogène sulfuré; on l'obtient à l'aide d'une douce évaporation, sous forme d'une masse blanche cristalline sans forme évidente. Il se conserve à l'état de siccité parfaite à l'air, sa dissolution rougit fortement les couleurs végétales; sa saveur est très-acide; il ne produit pas de précipités dans les sels de plomb et de baryte additionnés d'acide.

A l'état libre, il possède par lui-même la propriété remarquable de pouvoir être décomposé par l'ébullition en acide sulfurique et en *uramile*. Aussitôt que sa dissolution est chauffée, elle se trouble et se prend pendant l'ébullition en une masse d'uramile à éclat soyeux, et l'acide sulfurique est mis en liberté.

Il est facile d'expliquer la manière dont l'alloxane et l'acide sulfureux lui donnent naissance. La formule de l'alloxane est :

$$C^8 N^4 H^8 O^{10}$$

Si on y ajoute 1 équivalent d'ammoniaque. $N^2 H^6$

et 2 équivalents d'acide sulfureux. . . $2 SO^2$

on a. . . . . . . $C^8 N^6 H^{14} O^{10} + 2SO^2$

Mais ce sont les éléments de 1 atome acide thionurique, et de 2 atomes d'eau.

Acide thionurique anhy. $C^8 N^6 H^{10} O^{12} S = C^8 N^6 H^{10} O^6 + 2SO^3$

2 atomes d'eau. . . . $H^4 O^2$ $+ 2\, aq$

$$C^8 N^6 H^{14} O^{14} S^2 = C^8 N^6 H^{10} O^6 + 2SO^3 + 2\, aq$$

Nous avons dit plus haut que la dissolution de l'alloxane saturée d'acide sulfureux donne par une douce évaporation un corps très-soluble dans l'eau et en grandes tables transparentes et efflorescentes. Cette substance n'est pas de l'acide thionurique, car, mêlée avec de l'ammoniaque, elle ne donne pas les beaux cristaux de thionurate d'ammoniaque, mais elle se prend alors en une masse gélatineuse transparente, rougeâtre, semblable à de l'empois, et très-peu soluble dans l'eau.

Lorsqu'on fait bouillir la dissolution d'alloxane avec de l'acide sulfureux en excès, il se précipite après le refroidissement des cristaux d'alloxantine reconnaissable, en dissolution, à ce que l'eau de baryte la précipite d'abord en flocons blancs, puis y détermine, par une longue ébullition, un précipité violet qui fonce de plus en plus : du reste, elle perd cette propriété par la continuation de la chaleur.

Uramile.

On obtient cette substance à l'état le plus pur, en entretenant pendant quelques minutes à l'ébullition le sel ammoniacal de l'acide précédent avec de l'acide hydrochlorique ou de l'acide sulfurique étendu, ou bien l'acide thionurique seul. Même avec des dissolutions moyennement étendues, la liqueur se prend à cette température en une bouillie blanche brillante d'aiguilles cristallines extrêmement fines, facile à laver, et qui se racornit d'une manière extraordinaire par la dessiccation.

On obtient l'uramile d'une grande beauté en chauffant jusqu'à l'ébullition une dissolution saturée à froid du sel ammonical, ajoutant alors une quantité proportionnée d'acide hydrochlorique, entretenant pendant quelques instants le mélange à l'ébullition et laissant refroidir; elle se sépare dans ce cas très-lentement, et cristallise en longues aiguilles dures brillantes, groupées en forme de plumes.

A l'état sec, cette substance est d'un blanc à éclat de satin, insoluble dans l'eau froide, légèrement soluble dans l'eau bouillante, et s'en déposant après le refroidissement : elle est soluble dans l'ammoniaque, et les acides la précipitent sans altération de cette dissolution. L'ébullition avec l'ammoniaque la décompose ; la liqueur devient jaunâtre et acquiert alors la propriété de se colorer en rouge pourpre foncé, et de laisser déposer des aiguilles cristallines vertes : elle ne contient pas d'acide sulfurique ; l'acide nitrique la décompose avec effervescence ; la liqueur évaporée et additionnée d'ammoniaque se colore exactement comme la dissolution de l'acide urique dans l'acide nitrique en rouge pourpre foncé : elle se dissout dans la potasse et dans l'acide sulfurique : elle est précipitée sans altération de sa dissolution dans l'acide par l'eau, et de celle dans l'alcali par les acides étendus.

Brûlée par l'oxide de cuivre, elle donne de l'azote et de l'acide carbonique dans le rapport en volumes de 8 : 3 ; elle contient par conséquent sur 8 at. de carbone 6 at. d'azote.

Par la dessiccation à la chaleur, elle prend une faible couleur rosée.

Elle est formée de :				En 100 parties.
8	atomes	carbone.	611,480	33,87
6	—	azote.	531,120	29,43
10	—	hydrogène. . . .	62,398	3,45
6	—	oxygène.	600,000	33,25
1	—	Uramile. . . . =	1804,998	100,00

Acide dialurique.

Nous avons dit que l'alloxane en contact avec l'hydrogène sulfuré se transforme en alloxantine : cette dernière subit une nouvelle transformation, lorsqu'on la fait dissoudre dans de l'eau bouillante et qu'on continue d'y faire passer de l'hydrogène sulfuré : dans ce cas, une nouvelle

quantité de soufre est précipitée, et la liqueur devient *manifestement* acide.

Si, lorsque la décomposition est terminée, on la sature par du carbonate d'ammoniaque, il se produit une effervescence, et la liqueur éclaircie laisse précipiter une grande quantité d'un corps blanc cristallin, semblable à celui décrit précédemment, mais en différant beaucoup par sa solubilité dans l'eau.

On obtient en grande quantité la même combinaison en faisant dissoudre de l'acide urique dans de l'acide nitrique étendu, et ajoutant de l'hydrosulfate d'ammoniaque à cette dissolution; avec la précaution de laisser encore un léger excès d'acide. Si on fait dissoudre dans de l'eau bouillante la bouillie précipitée qui contient du soufre, après l'avoir lavée, et qu'on ajoute du carbonate d'ammoniaque à cette dissolution, la liqueur se prend après le refroidissement en une masse blanche cristalline brillante.

Lorsqu'on a réduit l'alloxane par le zinc et l'acide hydrochlorique, et qu'on ajoute du carbonate d'ammoniaque à la liqueur séparée des cristaux jusqu'à ce que l'oxide de zinc précipité soit redissous, le même corps s'en précipite au bout de quelque temps.

Le précipité blanc devient rouge rosé par la dessiccation; à la température ordinaire; à 100°, il devient d'un rouge de sang sans perdre d'ammoniaque; il est très-soluble dans l'eau chaude et s'en dépose en abondance après le refroidissement, surtout lorsqu'on ajoute du carbonate d'ammoniaque à la liqueur. Sa dissolution précipite les sels de baryte en blanc, ceux de plomb en flocons jaunes; le précipité devient violet à l'air; elle réduit instantanément les sels d'argent.

Par la combustion avec l'oxide de cuivre, il a donné de l'azote et de l'acide carbonique dans le rapport de 8 : 3.

Il a offert la composition suivante :

8 atomes	carbone.	611,480	30,12
6 »	azote.	531,120	26,11
14 »	hydrogène.	87,356	4,40
8 »	oxygène.	800,000	39,37
1 at. dialurate d'ammoniaque.		2029,956	100,00

Si de cette formule on retranche un équivalent d'ammoniaque, il reste $C^8 N^4 H^8 O^8$; ce corps peut donc être considéré comme de l'alloxane qui a perdu 2 at. d'oxygène, ou comme de l'alloxantine moins 1 at. d'oxygène et 1 at. d'eau.

Ce corps dégage de l'ammoniaque avec la potasse, en s'y dissolvant ; les acides ne précipitent pas cette dissolution.

Nous avons essayé d'obtenir la substance particulière qui est dans ce corps combinée avec l'ammoniaque et que nous nommons *acide dialurique* ; mais nos recherches montrent qu'à l'état de liberté elle se décompose avec une extrême facilité en un grand nombre de produits, que le manque de matière nous a empêché de poursuivre.

Constitution des corps précédemment décrits.

Il est extrêmement difficile de donner dès à présent une base solide pour établir une opinion sur la nature de l'alloxane, l'alloxantine, etc., sans s'exposer au danger de grandes erreurs; mais nous ne pouvons nous empêcher de faire ressortir quelques rapports généraux et constants de leur manière d'être.

Nous avons appris à connaître dans l'*alloxane* un corps qui, mis en contact avec de l'hydrogène sulfuré et des corps réducteurs, se transforme en un autre, l'*alloxantine*, dans lequel se retrouve l'hydrogène, de l'hydrogène sulfuré.

La transformation peut s'être opérée par une désoxidation partielle de l'alloxane, dans laquelle l'hydrogène a fourni, avec une partie de son oxygène, de l'eau qui y est restée

combinée avec elle ; ou bien l'alloxantine est une combinaison de l'alloxane avec de l'hydrogène. Cependant, si l'on n'envisage pas seulement ces deux phénomènes, mais que l'on considère aussi la manière d'être de tous les produits, la dernière opinion est à peine soutenable, quelque lumière qu'elle fût appelée à répandre sur d'autres substances organiques, sur l'indigo, etc. si elle était fondée.

Dans toutes ces combinaisons on n'en peut suivre qu'une seule sans altération, et c'est le corps hypothétique que nous supposons uni à l'urée dans l'acide urique. C'est là combinaison $C^8 N^4 O^4$, nous la nommerons *urile.*

Or voici le rapport de ce corps avec ceux décrits.

L'acide urique est $C^8 N^4 O^4$ + urée.

Dans la transformation de l'acide urique en alloxane, 2 at. d'oxygène s'ajoutent à l'urile ; le nouveau degré d'oxidation se combine avec 4 at. d'eau.

$$\left.\begin{matrix} C^8\ N^4\ O^4 \\ O^2 \end{matrix}\right\} + 4\ \text{aq.} = \text{Alloxane.}\ .\ C^8\ N^4\ H^8\ O^{10}.$$

Dans la transformation de l'alloxane en alloxantine, la moitié de l'oxygène qui s'y trouve récemment ajoutée est enlevée par les corps réducteurs ; l'alloxantine est :

$$\left.\begin{matrix} C^8\ N^4\ O^4 \\ O \end{matrix}\right\} + 5\ \text{aq.} = \text{Alloxantine.}\ .\ C^8\ N^4\ H^{10}\ O^{10}.$$

Si on continue de traiter l'alloxantine par l'hydrogène sulfuré, on lui enlève tout l'oxygène récemment absorbé. Le dialurate d'ammoniaque est :

$$\left.\begin{matrix} C^8\ N^4\ O^4 \\ O^4\ H^8 \end{matrix}\right\} + N^2\ H^6.$$

Nous faisons d'ailleurs l'observation expresse que dans les formules qui viennent d'être établies nous n'admettons pas que toute l'eau existe sous la forme d'eau : l'alloxantine, par exemple, perd à la chaleur de l'ébullition de l'acide sulfurique 15,4 p. c. d'eau, ce qui répond assez exactement à 3 at. ; mais elle n'en perd pas une plus grande

quantité sans décomposition. Nous n'avons choisi ces formules que pour pouvoir développer leur formation.

Ce qu'il nous importe surtout d'établir, c'est que nous avons en vue de faire voir, pour le moment, que l'alloxantine et l'acide dialurique ne sont pas des combinaisons d'hydrogène, et la vérité de cette supposition nous semble être prouvée par l'action de l'acide sulfureux sur l'alloxane.

Le nouvel acide à l'état hydraté, qui se forme ici, contient les éléments de l'alloxane, de l'acide sulfureux et de l'ammoniaque.

$$\left.\begin{array}{l} C^8\ N^4\ O^4 \\ \quad\ \ O^2 \\ \quad\ \ O^4\ H^8 \end{array}\right\}\text{Alloxane} + 2\ SO^2.$$
$$N^2\ \ H^6 = 1\ \text{éq. Ammoniaque.}$$
$$= \text{Acide thionurique } C^8\ N^6\ H^{14}\ O^{10} + 2\ SO^2 = C^8\ N^6\ H^{10}\ O^8 + 2\ SO^2 + 2\ \text{aq.}$$

Nous avons dit que cet acide soumis seul à l'ébullition se décompose en acide sulfurique libre, en eau et en un corps nouveau, et nous ne doutons pas que l'acide sulfurique ne se forme qu'au moment de la décomposition, qu'ainsi l'urile ne perd qu'alors les 2 at. d'oxygène absorbés. Si en effet on fait fondre la combinaison ammoniacale avec de l'hydrate de potasse, le résidu ne contient pas de l'acide sulfurique, mais de l'acide sulfureux, et l'acide sélénieux est ramené à l'état de selenium par une dissolution du sel ammoniacal; preuve que l'acide sulfureux s'y trouvait à cet état, et non à celui d'acide sulfurique.

La décomposition du nouvel acide par l'ébullition repose donc sur ce fait, que la réduction de la combinaison $C^8N^4O^6$ la ramène aussitôt à l'état du corps $C^8N^4O^4$; l'acide réduit se précipite sous forme cristalline combiné avec l'ammoniaque et l'eau.

$$\left.\begin{array}{lll} C^8\ N^4\ O^4 & & \text{Urile} \\ \quad\ \ N^2 & H^6 & \text{Ammoniaque.} \\ \quad\quad\ O^2 & H^4 & \text{Eau.} \end{array}\right\}\text{Uranile} = C^8\ N^6\ H^{10}\ O^6.$$

Ce corps est sans contredit un des produits les plus remarquables; car, ainsi qu'il est aisé de le voir, il repré-

sente de l'acide urique dans lequel l'urée est remplacée par de l'ammoniaque et de l'eau; toute sa manière d'être vient à l'appui de cette opinion.

Si on met ce corps sec dans de l'acide nitrique concentré, il est aussitôt décomposé; il ne se dégage point alors d'acide carbonique, mais seulement du gaz nitreux mêlé à de l'acide nitreux. La liqueur se prend en une bouillie cristalline brillante d'alloxane pure; les eaux-mères contiennent du nitrate d'ammoniaque. Nous avons constaté avec le plus grand soin ce fait important, qui fournit un contrôle rigoureux pour la composition de ce corps: le produit de la réaction de l'acide nitrique donne de l'alloxantine avec l'hydrogène sulfuré; il se décompose avec le peroxide de plomb en urée et en acide carbonique; il donne avec l'hydrosulfate d'ammoniaque du dialurate d'ammoniaque; en un mot, dans toutes ses réactions il s'est montré comme de l'alloxane la plus pure.

Il est évident que l'on pourra reproduire de l'acide urique avec ce corps, si l'on parvient à transformer l'ammoniaque qu'il contient en cyanate d'ammoniaque, c'est-à-dire en urée; mais toutes les tentatives, que nous avons faites pour transformer ce corps en acide urique dans de l'acide cyanique gazeux, n'ont donné aucun résultat.

Les produits décrits ont, comme on le remarque facilement, un caractère tout particulier. Ils ne peuvent être comparés avec aucun de ceux connus; ce sont des types d'une classe à part, se distinguant par les métamorphoses multipliées, qu'elles éprouvent dans leur contact avec les bases.

Mais ce ne sont pas les seuls produits, que fournit l'acide urique dans sa décomposition par l'acide nitrique. Il s'en forme encore deux autres que nous allons décrire.

Acide parabanique.

Si on fait dissoudre de l'acide urique à chaud dans 8 parties d'acide nitrique de concentration moyenne, et qu'on fasse évaporer après que le dégagement de gaz est terminé, la dissolution fournit à un certain degré d'évaporation des cristaux incolores, feuilletés; tantôt tout le liquide se prend en une masse de ces cristaux, tantôt ils ne se forment qu'au bout d'un long repos. Ces cristaux sont ceux d'un acide nouveau et particulier, que nous nommerons *acide parabanique*.

Si dans la préparation de l'alloxane, on néglige de tenir froid le mélange de l'acide urique avec l'acide nitrique, on n'obtient aucune trace d'alloxane, mais on a en place une cristallisation d'acide parabanique. Lorsqu'on fait sécher ces cristaux sur une brique poreuse et qu'on répète une ou deux fois la cristallisation, on obtient l'acide parfaitement pur.

L'acide parabanique forme des prismes fins hexaèdres, incolores, transparents, d'une saveur très-acide, semblable au plus haut degré à celle de l'acide oxalique. Il se dissout plus facilement dans l'eau que ce dernier; ses cristaux ne s'effleurissent pas à l'air; ils conservent leur forme et leur transparence même à 100°, mais ils prennent une couleur rougeâtre. Ils fondent par la chaleur, une partie se sublime, une autre se décompose en dégageant de l'acide prussique. La dissolution de cet acide donne à froid avec le nitrate d'argent un précipité blanc pulvérulent, qui s'accroît considérablement, si on ajoute de l'ammoniaque avec précaution. Cet acide est composé de :

		En 100 parties.
6 atomes carbone.	458,61	31,91
4 » azote.	354,08	24,62
4 » hydrogène. . . .	24,91	1,73
6 » oxygène.	600,00	41,74
At. acide parabanique. . .	1437,60	100,00

Le sel d'argent, que l'on obtient à froid en précipitant cet acide par du nitrate d'argent, ne se dissout pas dans l'eau bouillante; il est du reste, comme la plupart des sels d'argent, facilement soluble dans l'ammoniaque et l'acide nitrique.

Nous avons obtenu de 0,555 de précipité obtenu sans ammoniaque, 0,365 d'argent = 70,62 d'oxide d'argent; d'après ce résultat, le poids atomique de l'acide calculé sur 2 atomes d'oxide d'argent, est 1207,8, c'est-à-dire, le poids atomique de l'acide cristallisé, moins 2 atomes d'eau, qui ont été remplacés par 2 atomes d'oxide d'argent. Le précipité obtenu avec l'ammoniaque a offert une composition identique.

Il semble résulter de là que cet acide à l'état anhydre ne contient pas d'hydrogène, et que sa composition doit être exprimée par la formule suivante :

				en 100 parties.
6	atomes	Carbone.	458,64	37,81
4	»	Azote.	354,08	29,29
4	»	Oxygène.	400,00	32,99
1	atome	d'Acide parabanique anhydre.	1212,72	100,00

L'existence d'une semblable combinaison est sans doute très-remarquable, mais sa manière d'être offre un intérêt bien plus grand encore.

Nous ne pouvons en effet décrire aucun autre sel de cet acide que celui d'argent, par la raison qu'en contact avec les bases solubles, il se transforme aussitôt, par la plus douce chaleur, en un nouvel acide, dont nous avons déjà fait plusieurs fois mention sous le nom d'*acide oxalurique*.

Soumis à l'ébullition avec d'autres acides, l'acide parabanique n'a pas paru subir la moindre altération; il en a été de même de sa dissolution aqueuse.

Acide oxalurique.

L'acide parabanique se dissout facilement à froid et en

grande quantité dans l'ammoniaque caustique, et donne alors une liqueur parfaitement neutre. Si on chauffe cette dissolution jusqu'à l'ébullition, elle se prend après le refroidissement en une bouillie cristalline blanche, brillante, formée de petites aiguilles; c'est l'oxalurate d'ammoniaque; il se produit aussi sans l'emploi de la chaleur, mais seulement au bout de quelque temps.

Si on chauffe du carbonate de chaux avec de l'acide parabanique aqueux, il se dissout avec effervescence; la dissolution contient également de l'*oxalurate de chaux*.

Nous avons dit au commencement de ce mémoire que la dissolution d'acide urique dans l'acide nitrique, lorsqu'on l'évapore après l'avoir sur-saturée d'ammoniaque, donne à un certain degré de concentration, après le refroidissement de la liqueur, une quantité considérable d'un sel ammoniacal jaune, cristallisé en étoiles; c'est aussi de l'oxalurate d'ammoniaque; on peut l'obtenir blanc et incolore par le charbon de sang.

L'acide oxalurique se produit encore par le contact de l'alloxantine avec l'ammoniaque et sous l'influence de la présence de l'air, et dans une foule d'autres circonstances, que nous décrirons plus tard avec plus de détail.

On l'obtient à l'état de pureté en mêlant la dissolution concentrée et chaude de son sel ammoniacal avec de l'acide nitrique, hydrochlorique ou sulfurique, et faisant refroidir le plus promptement possible. Il se dépose de la dissolution sous forme d'une poudre blanche, légère, cristalline, que l'on purifie par le lavage. Cet acide est si peu soluble dans l'eau, que la dissolution saturée à froid de l'oxalurate d'ammoniaque, qui par lui-même est déjà peu soluble, le laisse précipiter à l'état de poudre blanche par l'addition d'autres acides. La dissolution a une saveur acide manifeste; elle rougit les couleurs végétales et neutralise complétement les bases.

Un de ses caractères les plus saillants est la propriété

que possèdent ses sels neutres solubles de précipiter le nitrate d'argent en flocons blancs, épais, qui se dissolvent sans altération dans l'eau chaude, et cristallisent après le refroidissement en longues aiguilles fines et soyeuses.

L'acide oxalurique ou son sel ammoniacal ne produit pas de précipité dans les sels calcaires étendus : mais si on ajoute un excès d'ammoniaque, il se forme un précipité épais, gélatineux, qui se redissout complétement dans beaucoup d'eau.

Si on fait bouillir cet acide seul avec de l'eau jusqu'à ce qu'il ne se produise plus de cristaux après le refroidissement, il est complétement décomposé : la liqueur est très-acide et après l'évaporation on obtient d'abord de l'oxalate d'urée pur, puis des cristaux tout aussi purs d'acide oxalique. Il est formé de :

		En 100 parties.
6 atomes carbone. . . .	458,61	27,59
4 » azote	354,08	21,29
8 » hydrogène . .	49,92	3,00
8 » oxygène . . .	800,00	48,12
1 at. acide oxalurique.	1662,61	100,00

Cette composition explique très-bien la décomposition par l'ébullition de l'acide pur avec l'eau dont il a été question plus haut; car il contient à l'état cristallisé les éléments de 2 at. d'acide oxalique et de 1 at. d'urée.

2 atomes acide oxalique . . .	$= C^4 \quad O^6$
1 » urée.	$= C^2 N^4 H^8 O^2$
1 » acide oxalurique. .	$= C^6 N^4 H^8 O^8$

De l'analyse du sel d'argent il résulte que l'acide cristallisé contient 1 at. d'eau, qu'il perd dans sa combinaison avec les bases.

Sa composition à l'état anhydre est donc :

		En 100 parties.
6 atomes carbone. . . .	458,61	29,59
4 » azote.	354,08	22,84
6 » hydrogène . .	37,44	2,41
7 » oxygène. . . .	700,00	45,16
1 at. acide oxalurique anhydre.	1550,13	100,00

L'oxalurate d'ammoniaque cristallise en aiguilles à éclat soyeux : il est très-soluble dans l'eau chaude, peu soluble dans l'eau froide ; il ne perd rien de son poids à 120° ; sa composition répond à :

			En 100 parties.
6 atomes	carbone.	458,610	24,44
6 »	azote.	531,120	28,29
14 »	hydrogène. . . .	87,356	4,65
8 »	oxygène.	800,000	42.62
at. oxalurate d'ammoniaque.		1877,086	100,00

Ou bien,

1 atome acide oxalurique anhydre.	= 1550,13
1 eq. d'ammoniaque.	= 214,47
1 — d'eau.	= 112,48
1 atome de sel ammoniacal. . . .	= 1877,08

Des dissolutions concentrées d'oxalurate d'ammoniaque et de chlorure de calcium mêlées ensemble, laissent déposer, au bout de quelque temps, des cristaux brillants transparents d'oxalurate de chaux peu soluble ; avec un excès de chaux, il y a formation d'un sel encore moins soluble qui tombe au fond du vase sous forme d'un précipité grenu gélatineux. Ce précipité se dissout dans beaucoup d'eau, et est surtout aisément soluble dans les acides étendus, même l'acide acétique.

Les acides oxalurique et parabanique peuvent provenir de l'acide urique directement ou de l'alloxane. Si à un atome d'acide urique s'ajoutent 4 atomes d'oxygène, il peut se décomposer en urée, en acide carbonique et en acide parabanique.

1 at. acide urique $C^{10} N^8 H^8 O^6$	=	1 at. urée.	$C^2 N^4 H^8 O^2$
O^4		2 — acide carb. .	$C^2 \quad O^4$
		1 — acide parab.	$C^6 N^4 \quad O^4$
$C^{10} N^8 H^8 O^{10}$			$C^{10} N^8 H^8 O^{10}$.

Si on chauffe l'alloxane avec de l'acide nitrique étendu et en excès, elle se décompose en acide carbonique, en acide

parabanique et en eau, par l'addition de 2 atomes d'oxygène à ses éléments.

1 at. alloxane. $C^8\ N^4\ H^8\ O^{10}$		2 at. acide carbon.	C^2 O^4
O^2	=	1 — acide parab.	$C^6\ N^4$ O^4
$C^8\ N^4\ H^8\ O^{12}$		4 — eau.	$H^8\ O^4$
			$C^8\ N^4\ H^8\ O^{12}$.

L'acide oxalurique est donc de l'acide urique dans lequel l'urile $C^8\ N^4\ O^4$, est remplacé par 2 at. d'acide oxalique.

(*La suite au numéro prochain.*)

A. G. V.

Sparadrap, *par M.* Sevin.

℞ Résine élemi de belle qualité. . . . . } ãã P. E.
Terébenthine de Venise. . . . . }

Liquefiez sur un feu doux et passez à travers une toile serrée, du mélange purifié ci-dessus 8 onces.

Cire blanche. . . . . } une once ½.
Cire jaune . . . . }
Emplâtre simple. . . . . cinq onces.

F. S. A.

« M. Sévin s'est attaché à donner à l'emplâtre dont il présente la formule, les propriétés qu'on doit rechercher dans un bon sparadrap destiné au pansement des plaies. Cet emplâtre, de consistance convenable, adhère fortement à l'étoffe sur laquelle il est étendu et ne s'en sépare point par plaques comme cela a lieu souvent avec l'emplâtre du Codex. Sa légère élasticité qu'il doit à la présence de la résine élemi, l'empêche d'être cassant; fortement adhérent à la peau, il s'en détache néanmoins sans effort et sans poisser ni trop se ramollir, qualités qu'il doit sans doute à la cire qui entre dans sa composition; en un mot, sous les rapports de consistance, de durée, de qualité

adhésive, il réunit toutes les conditions que le chirurgien peut désirer. Il restait à répondre à une objection qui avait été faite par plusieurs de nos confrères. On avait pensé qu'en raison même de la quantité de résine élemi qui entre dans la composition de l'emplâtre, celui-ci devait contracter une propriété irritante qui aurait suffi, si le fait était vrai, pour le faire proscrire de la pratique chirurgicale. L'expérience seule pouvait prononcer sur ce point. M. Bouchardat, notre confrère, a bien voulu se charger de provoquer des essais à l'Hôtel-Dieu, et MM. Roux et Blandin, dans le service desquels le sparadrap de M. Sévin a été employé pendant plusieurs jours, ont déclaré qu'il leur paraissait préférable à celui dont ils se servaient habituellement, et que, supérieur sous le rapport des propriétés agglutinatives, il n'avait pas plus que celui-ci le défaut d'irriter les plaies. »

EXTRAIT DES ANNALES DE CHIMIE ET DE PHYSIQUE.

Par Félix Boudet.

De la nature de la bile, par M. H. Demarçay.

Avant de soumettre la bile aux diverses expériences qu'il avait imaginées pour en découvrir la nature, l'auteur a toujours pris le soin de l'évaporer à siccité au bain-marie dans des vases de porcelaine, et de la séparer, par l'alcool qui la dissout sans l'altérer, de la matière muqueuse qui en forme les quatre ou cinq centièmes.

Il l'a ensuite étudiée successivement dans son contact avec les acides, les alcalis et les sels de plomb.

De l'action des acides sur la bile.

Si à 10 parties de bile dissoute dans 100 parties d'eau,

on ajoute 10 parties d'acide hydrochlorique, il se précipite un peu de matière muqueuse qui trouble légèrement la liqueur. Vient-on ensuite à évaporer la dissolution filtrée, à la température du bain-marie, dans une capsule très-évasée, une matière huileuse d'un vert foncé paraît bientôt à la surface, s'attache aux parois de la capsule et la liqueur est troublée. Abandonnée à elle-même, lorsque son volume est réduit à moitié, cette liqueur reprend sa transparence en déposant une substance de couleur vert-bouteille, tandis que des flocons blancs d'acide margarique se réunissent à la partie supérieure.

Le dépôt a la consistance de l'huile d'olive figée; sa saveur est très-amère, sa couleur vert-foncé; il se dissout complétement dans l'eau, mais la dissolution ne tarde pas à se troubler; traité par la potasse caustique, il donne de l'ammoniaque. Saturé avec du carbonate de baryte jusqu'à neutralisation complète de l'acide hydrochlorique, il a une réaction acide très-prononcée, et laisse sur la lame de platine un charbon très-volumineux et de la baryte caustique.

Le reste de la dissolution décanté et filtré a été évaporé de nouveau, toujours au bain-marie, mais dans un matras où la température s'est élevée plus haut que dans une capsule, et où l'évaporation a été beaucoup moindre; une nouvelle proportion de la substance verte huileuse s'est séparée du liquide, sous la forme ordinaire; mais peu à peu, sous l'influence de l'acide, devenu plus concentré, elle s'est épaissi et a bruni, le liquide est devenu laiteux, et une substance de couleur acajou, presque noire, s'est agglomérée en larges gouttes ou en plaques, qui, par le refroidissement, ont pris une consistance solide et se sont attachées aux parois du vase. Ce corps présente absolument les mêmes caractères que la résine biliaire de Gmelin; il est soluble à froid, cassant, très-friable, d'une texture serrée; sa couleur est d'un brun plus ou moins foncé, sa saveur est très-amère. Il est insoluble

dans l'eau froide ou chaude. Chauffé avec l'eau de potasse, il se combine avec l'alcali sans dégager d'ammoniaque, et forme un magma couleur d'acajou.

En évaporant ce qui reste de la dissolution, on obtient une nouvelle quantité de ce corps, ensuite une cristallisation abondante de sel marin; et en dernier lieu, la liqueur devenue épaisse et noire, donne de beaux cristaux prismatiques, blancs et transparents, de la substance azotée découverte par Gmelin et décrite par lui sous le nom de taurine.

Il est facile de s'expliquer l'action de l'acide muriatique sur la bile : faible, il a séparé le corps azoté, et l'acide margarique de la soude avec laquelle ils étaient probablement combinés. Puis l'acide, étant devenu plus concentré, a réagi sur le corps azoté, et, le décomposant à son tour, a produit la substance solide non azotée, la taurine et le chlorure de sodium. On conçoit que ces trois substances seraient les seuls produits de la décomposition de la bile, si on agissait sur elle dès le début avec de l'acide hydrochlorique concentré.

L'action des acides sulfurique et phosphorique est absolument la même. Les acides tartrique et oxalique séparent l'acide margarique seulement, sans décomposer la bile. L'acide acétique est tout à fait sans action sur la bile; l'acide nitrique la décompose très-facilement et donne de l'oxide d'azote.

Action des alcalis sur la bile.

Lorsque l'on fait bouillir 10 parties de bile dissoutes dans 30 parties d'eau avec 10 parties de potasse caustique, en ayant soin de remplacer l'eau qui s'évapore, la bile forme d'abord avec la potasse caustique un magma oléagineux, couleur d'acajou, qui se sépare de l'alcali en excès; ce magma lui-même est bientôt décomposé, on voit pa-

raître dans la liqueur des grains jaunes qui, rapprochés par l'ébullition, se rassemblent en grumeaux d'un aspect cristallin, et en même temps il se développe une odeur ammoniacale assez forte et désagréable; enfin, lorsque la bile est entièrement décomposée, le dégagement d'ammoniaque cesse et il ne reste plus qu'une masse brune, couvrant le liquide alcalin dans lequel elle est insoluble. Ce corps se dissout très-bien dans l'eau; les acides forment dans sa dissolution un précipité blanc, jaunâtre, floconneux, qui se réunit à la surface du liquide sous forme d'une croûte solide très-spongieuse et friable. L'éther dissout cette croûte, et dépose, par l'évaporation, des cristaux blancs, transparents, insolubles dans l'eau, très-solubles au contraire dans l'alcool, et dont la dissolution rougit le tournesol, neutralise les bases et décompose les carbonates.

Si, au lieu d'agir sur la bile elle-même, on fait bouillir avec de la potasse l'acide azoté que l'on peut en extraire au moyen des acides faibles, on obtient de l'ammoniaque et le nouvel acide que nous venons de décrire; c'est ce qui devait arriver, puisque la bile n'est autre chose qu'une combinaison de cet acide avec la soude.

La chaux, la baryte et la strontiane décomposent aussi la bile; l'oxide de plomb et ses sels basiques agissent sur elle en dégageant de l'ammoniaque.

Réaction des sels de plomb sur la bile.

M. Gmelin a prouvé que les sels de plomb ne précipitent la bile qu'en partie. Il a d'abord employé l'acétate neutre de plomb, puis l'acétate tribasique; il a séparé le plomb en excès par l'hydrogène sulfuré, et obtenu un résidu blanc visqueux, indifférent, auquel il a donné le nom de sucre de bile à cause de sa saveur amère et sucrée, et qui n'est autre chose que le picromel des chimistes français. M. Demarçay a répété avec quelques légères modifications les ex-

périences de Gmelin, et les résultats auxquels il est parvenu se sont accordés avec ses précédentes observations.

En effet, en ajoutant à une dissolution aqueuse de bile de l'acétate de plomb neutre, il a obtenu un précipité vert floconneux, poissant, et qui augmentait par l'addition de l'eau; tandis que la liqueur est restée neutre, ou a pris une faible réaction acide. Ce précipité a été dissous dans l'alcool; la liqueur, décomposée par l'hydrogène sulfuré, et évaporée à siccité, a laissé pour résidu un magma brun, fortement acide, très-visqueux, d'une saveur amère, un peu soluble dans l'eau, et qui, traité par la potasse caustique, a donné de l'ammoniaque et des cristaux de l'acide dont nous avons parlé plus haut. L'acide hydrochlorique a changé ce même magma en résine biliaire de Gmelin et en taurine.

Le précipité blanc jaunâtre et très-visqueux que l'on obtient en précipitant la bile par l'acétate de plomb bibasique, fournit d'ailleurs des produits tout-à-fait identiques avec ceux que nous venons de décrire.

Restait à examiner cette partie de la bile que les sels de plomb ne précipitent pas, et qui constitue le picromel. M. Demarçay s'est assuré que ce picromel n'était autre chose qu'une partie de la bile elle-même qui avait échappé à l'action de l'acétate de plomb, et dont l'acide libre contenu dans la liqueur avait empêché la précipitation.

D'ailleurs M. Demarçay est parvenu, dans des expériences en petit, à séparer d'une seule fois toute la matière organique qui constitue la bile, de la soude avec laquelle elle se trouve unie. Il a précipité une once de bile par du sulfate de cuivre parfaitement neutre, obtenu en faisant digérer le sel dissous avec de l'hydrate d'oxide de cuivre. Après avoir redissous le précipité dans un excès de sulfate, il ajouta au tout dix fois son volume d'alcool à 45° et laissa reposer quelques heures. Toute la soude fut précipitée à l'état de sulfate de même que le sel de cuivre en excès;

la dissolution alcoolique ne contenait plus aucune trace de soude ; traitée par l'hydrogène sulfuré, elle donnait la même substance brune, azotée, acide, que l'on obtient par l'action des acides faibles sur la bile, et par la décomposition des sels de plomb.

Après avoir rendu compte de l'action des acides et des alcalis sur la bile, après avoir développé les circonstances de sa précipitation par les sels de plomb, il m'est à peine nécessaire, ajoute l'auteur, de faire remarquer les phénomènes qui m'ont amené à la considérer comme un savon à base de soude. Ses caractères physiques, son homogénéité, sa consistance visqueuse, son extrême solubilité dans l'eau, son énergie pour s'en emparer ou la retenir, et de plus la propriété remarquable qu'elle possède de dissoudre les graisses en grande quantité, la rapprochent tellement de ces corps, que les premiers observateurs devaient la classer parmi eux. Je passe maintenant à la description de l'acide particulier de la bile, que j'ai nommé choléique, de χολη, bile), et à celle des trois produits de sa décomposition; la substance solide non azotée que j'ai nommée acide choloïdique (de χολο ειδης, qui ressemble à la bile), la taurine et l'acide cristallisable, soluble dans l'éther, auquel j'ai conservé le nom d'acide choléique, car c'est, je crois, le même corps que Gmelin a décrit sous ce nom (cholsaure).

Acide choléique.

Cet acide, combiné à la soude, forme les neuf dixièmes au moins de la bile de bœuf; cependant il est difficile de l'obtenir pur.

On peut le préparer par deux procédés différents. 1° On dissout dans 100 parties d'eau, 10 parties de bile préalablement traitée par l'alcool; l'on y ajoute 2 parties d'acide

sulfurique étendu de 10 parties d'eau, et on fait évaporer dans une capsule à une douce chaleur; lorsque la liqueur se trouble, que des gouttelettes oléagineuses commencent à se montrer à la surface, on la laisse refroidir et on l'abandonne pendant huit à dix heures. Au bout de ce temps, l'acide choléique s'est séparé sous forme d'un magma vert, de la consistance de l'huile d'olive figée. On décante la liqueur, on filtre afin d'en séparer l'acide margarique et la cholesterine qui flottent à la surface, et on fait évaporer de la même manière jusqu'à séparation d'une nouvelle quantité d'acide qu'on laisse déposer. On recueille jusqu'à ce que la dissolution soit réduite au quart de son volume. Les dépôts, lavés avec un peu d'eau distillée, sont réunis, dissous dans l'alcool, et on y ajoute avec précaution quelques gouttes d'eau de baryte, afin de séparer l'acide sulfurique libre. La dissolution filtrée et évaporée jusqu'en consistance de sirop, est secouée avec de l'éther, qui enlève le peu d'acide margarique qui peut rester; on sépare ensuite cet éther, on évapore au bain-marie, autant que possible; l'acide devient de plus en plus pâteux; on le transporte encore chaud sous le récipient de la machine pneumatique, et ensuite on fait vivement le vide. La masse s'élève, se boursoufle et abandonne une grande partie de l'eau qu'elle contient. En répétant deux ou trois fois cette manœuvre, on obtient l'acide choléique sec, en une masse jaune très-spongieuse et friable. Préparé ainsi, il contient presque toujours une petite quantité de soude et de baryte, et tout le principe colorant.

L'autre procédé consiste à décomposer le précipité que l'on obtient en versant dans une solution de bile un excès d'acétate neutre de plomb, et ensuite un peu d'ammoniaque qui rend la liqueur alcaline et augmente beaucoup le précipité. On traite ce précipité par l'alcool, qui en dissout la plus grande partie; la solution est ensuite décomposée

par l'hydrogène sulfuré ; filtrée et évaporée à siccité, elle laisse un magma brun, résineux, que l'on purifie au moyen de l'alcool et de l'éther.

L'acide choléique sec est un corps jaune, spongieux, friable et pulvérulent qui absorbe rapidement l'humidité de l'air. Sa saveur est très-amère ; la poussière irrite la muqueuse des narines et de la gorge. Il est presqu'insoluble dans l'éther, très-soluble dans l'alcool et assez soluble dans l'eau.

Cet acide est fixe ; il se décompose sans distiller lorsqu'on le chauffe dans une cornue. Exposé à une température élevée sur une lame de platine, il fond, se boursoufle, brûle avec une flamme très-fuligineuse, et laisse un dépôt volumineux d'un charbon poreux ; sec, il ne fond qu'à demi vers 120°, et se boursoufle ; il ne se décompose que beaucoup au-dessus de 200 degrés.

Ses dissolutions rougissent fortement le papier bleu de tournesol, décomposent à froid avec une vive effervescence les carbonates alcalins et terreux, mais ne forment ainsi que des sels acides. Une fois séparé de la bile et combiné artificiellement à une base, l'acide choléique est précipité même par l'acide acétique, qui est sans action sur la bile.

Les acides hydrochlorique, sulfurique, et phosphorique le décomposent en acide choloïdique et en taurine. L'acide nitrique même peu concentré, le décompose comme la bile elle-même ; il dégage du deutoxide d'azote et donne naissance à un corps blanc particulier. Les alcalis caustiques le décomposent en acide choléique et en ammoniaque.

Le poids atomique de l'acide choléique a été reconnu en brûlant un sel de soude qui avait la même composition que la bile.

Son analyse, exécutée avec l'oxide de cuivre et l'appareil

de M. Gay-Lussac pour la détermination de l'azote, a donné les résultats suivants :

	I	II	III	Calculé.
Carbone. . . .	63,818	63,707	63,568	63,662
Hydrogène. . .	9,054	8,821	8,854	8.365
Azote.	3,349	3,255	»	3,596
Oxygène. . . .	»	»	»	24,377

M. Demarçay s'est arrêté à la formule : 41 C + 66 H + 2 N + 12 O, qui donne pour poids atomique de l'acide choléique 4922,727, et s'accorde passablement avec les résultats de l'analyse.

Voulant s'assurer ensuite de l'identité du choléate de soude avec la bile, il a brûlé celle-ci afin de déterminer directement le poids atomique de l'acide, et les nombres qu'il a obtenus dans trois expériences, pour la quantité de cet acide qui était combiné avec un équivalent de base, comparés à ceux que lui avait fournis la combustion du choléate de soude artificielle, ne permettent pas d'admettre que ce sel diffère de la bile elle-même.

En effet, la bile a donné les nombres.	5084,2	5078,5	5058,1
Le choléate de soude.	5022,4	5011,8	5030,2

La préparation du choléate de soude demande quelques précautions. On ajoute à une dissolution alcoolique d'acide choléique, une dissolution également alcoolique de soude jusqu'à ce que la réaction devienne alcaline, et on fait immédiatement passer à travers la liqueur un courant d'acide carbonique. Par le repos en vase fermé, le carbonate de soude formé se dépose en petits cristaux ; on filtre et on obtient une solution de choléate de soude pure. Il est important de ne pas laisser longtemps un alcali caustique en excès avec la dissolution de choléate, car l'acide choléique serait bientôt décomposé.

Le choléate de potasse se prépare comme le choléate de soude, et offre les mêmes propriétés. Les choléates

de baryte et de strontiane sont solubles dans l'alcool et dans l'eau.

De la taurine.

Le procédé le plus simple pour obtenir cette substance, consiste à faire bouillir la bile avec l'acide muriatique jusqu'à ce que la liqueur, d'abord trouble, soit redevenue claire. On sépare par décantation l'acide choloïdique formé et on évapore jusqu'à ce que la majeure partie du sel marin ait cristallisé. On ajoute alors à l'eau-mère cinq ou six fois son volume d'alcool, et on l'abandonne à elle-même pendant quelque temps. La taurine se dépose jusqu'en totalité en belles aiguilles cristallines. Il suffit de filtrer, de laver les cristaux avec de l'alcool et de les redissoudre dans l'eau bouillante, pour obtenir la taurine pure.

L'analyse de la taurine a donné les résultats suivants :

	I	II	III	Calculé.
Carbone.	19,767	19,243	19,713	19,4
Hydrogène. . .	5,774	5,66	5,588	5,5
Azote.	»	»	»	11,2
Oxygène.	»	»	»	63,6

L'azote a été déterminé par la comparaison des volumes d'acide carbonique et d'azote fournis par la combustion avec l'oxide de cuivre. De cette comparaison il est résulté que l'acide carbonique était à l'azote dans le rapport de 4 à 1, et par conséquent le carbone à l'azote comme 2 : 1. La formule $4\,C + 14\,H + 10\,O + 2\,N$, calculée d'après ces données, s'accorde avec les résultats des analyses. C'est la formule de l'oxalate acide d'ammoniaque $(4\,C + 6\,O) + (2\,N + 6\,H) + (8\,H + 4\,O)$.

Acide choloïdique.

Pour préparer cet acide, on fait bouillir pendant trois ou quatre heures, avec un excès d'acide hydrochlorique, de

la bile dissoute dans 12 à 15 parties d'eau, et on laisse refroidir. On décante la liqueur qui surnage ; l'acide réuni au fond du vase en une masse solide, on lui enlève l'acide hydrochlorique, en le faisant fondre plusieurs fois dans de petites quantités d'eau distillée. On le pulvérise quand il est refroidi, et on le lave sur un filtre avec de l'eau froide jusqu'à ce que celle-ci ne soit plus troublée par le nitrate d'argent. On dissout ensuite l'acide dans un peu d'alcool, on l'agite avec de l'éther qui dissout l'acide margarique et la cholesterine, et on évapore à siccité au bain-marie.

L'acide choloïdique est un acide gras fixe, solide à la température ordinaire, sec ; il ne fond qu'au-dessus de 100°. Il est jaune, inodore, d'une saveur très-amère. Il est très-soluble dans l'alcool même faible, peu soluble dans l'eau et presqu'insoluble dans l'éther. Les dissolutions rougissent fortement le tournesol, décomposent à froid les carbonates avec effervescence, et forment ainsi des sels acides peu solubles, même dans l'alcool.

Si l'on retranche de la formule de l'acide choléique, la formule de la taurine :

	41 C	+ 66 H	+ 2 N	+ 12 O.
	4 C	+ 14 H	+ 2 N	+ 10 O.
il reste	37 C	+ 52 H	+	+ 2 O
Ajoutant 4 atomes d'eau.		8 H		+ 4 O

Il vient 37 C + 69 H + 6 O qui donnerait pour l'acide choloïdique le poids atomique 3802,509, et pour 100 parties 74,3 de carbone et 9,8 d'hydrogène, ce qui se rapproche beaucoup des nombres obtenus par l'analyse :

	I	II	III
Carbone . . .	73,522	73,301	73,156
Hydrogène. . .	9,577	9,511	9,477

Mais les résultats obtenus par la combustion des choloïdates ne s'accordent pas avec cette formule. M. De-

marçay n'a pu réussir jusqu'ici à obtenir des sels de l'acide choloïdique très-constants dans leur composition.

Le procédé le plus commode pour obtenir cet acide, consiste à faire bouillir dans une capsule parties égales de bile et de potasse dissoutes dans 3 parties d'eau en n'ajoutant de ce liquide que juste ce qui est nécessaire pour tenir le tout en dissolution.

L'opération doit être prolongée pendant plusieurs jours, les grumeaux bruns qui se séparent par l'évaporation du liquide alcalin sont enlevés, égouttés, lavés sur un filtre et dissous dans l'eau. L'acide acétique précipite de la dissolution aqueuse, des flocons blancs qui se rassemblent à la surface en une croûte solide, spongieuse et très-friable. Si une grande partie de l'acide choléique a été décomposée, le précipité est jeté sur un filtre, lavé, dissous dans l'alcool, et la liqueur est abandonnée à l'évaporation spontanée. Peu à peu il se forme dans cette liqueur et à sa surface des cristaux blancs aciculaires. On sépare ces cristaux de la liqueur au fur et à mesure, et on les lave avec de l'alcool froid.

Les cristaux réunis sont dissous dans l'alcool bouillant, ou seulement tiède. Dans le premier cas, ils se reforment en houppes soyeuses, composées d'aiguilles fines et transparentes; dans le second, l'acide se dépose, par l'évaporation à l'air libre, en tétraèdres qui sont quelquefois très-réguliers.

Les cristaux ainsi obtenus sont de l'acide choléique très-pur; ils sont incolores, transparents et bien formés; les tétraèdres s'altèrent rapidement à l'air; ils deviennent opaques, mais les aiguilles conservent leur limpidité et leurs caractères.

L'acide choléique est insoluble dans l'eau, très-soluble au contraire dans l'éther et l'alcool. Dissous, il rougit le papier de tournesol, décompose à froid les carbonates avec

effervescence, et neutralise les bases. Sa dissolution éthérée, évaporée rapidement, laisse un dépôt gras au toucher, insoluble dans l'eau, mais soluble dans les alcalis; c'est donc un acide gras, faible. Il est fixe, d'une saveur très-amère, mais moins forte que celle de la bile.

Les sels formés par cet acide sont tous différents, par leur aspect et leurs propriétés de ceux des acides choléique et choloïdiques. Ils n'ont pas comme ceux-ci une consistance résineuse, ne fondent pas dans l'eau bouillante et se sèchent facilement, mais ils sont difficiles à préparer bien neutres. Les choléates de potasse et de soude sont solubles; ceux de chaux, de baryte, de zinc, de cuivre et d'argent, sont insolubles. Tous ces sels ont une grande tendance à se décomposer en sels acides et sels basiques.

F. B.

PARIS. — IMPRIMERIE ET FONDERIE DE FAIN,
Rue Racine, n° 4.

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DES SCIENCES ACCESSOIRES,
CONTENANT
LE BULLETIN
DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE
DE PARIS.

N° XI. — 24° *Année.* — NOVEMBRE 1838.

NOTE

Sur une nouvelle combinaison de cyanogène et de fer;

Par M. PELOUZE.

« Lorsqu'on fait passer un excès de chlore dans une dissolution de cyanoferrure ou de cyanoferride de potassium, la liqueur se colore en rouge vineux, et acquiert une odeur vive, pénétrante, dans laquelle on distingue la présence du chlorure de cyanogène, de l'acide prussique et du chlore.

» Abandonnée à elle-même au contact de l'air, ou mieux portée à l'ébullition, elle laisse déposer une poudre verte, légère, insipide, formée de cyanogène, de fer, d'oxide de

fer et d'eau, dans des rapports qui sont très-variables, et qui semblent annoncer, dans cette poudre, un mélange de plusieurs matières différentes.

» Exposée au contact de l'air, cette poudre verte bleuit peu à peu, et acquiert les propriétés du bleu de Prusse. A 180°, elle perd du cyanogène, de l'eau, un peu d'acide prussique et dans l'espace de quelque instants, elle devient d'un bleu pourpré très-riche et très-intense.

» Pour la débarrasser de l'oxide de fer qu'elle renferme toujours, et du bleu de Prusse qu'on y trouve quelquefois, il faut la mêler avec 8 à 10 fois son poids d'acide hydrochlorique concentré, et porter la liqueur à l'ébullition. L'oxide de fer se dissout, le bleu de Prusse se détruit, et l'on juge que l'opération est terminée, lorsqu'une petite quantité de la liqueur filtrée cesse de précipiter et de se colorer en bleu par l'eau.

» Le résidu vert bien lavé, est desséché dans le vide jusqu'à ce qu'il n'y perde plus de son poids.

» C'est alors une combinaison parfaitement pure, ayant pour formule :

$$Fe\,Cy^2 + Fe^2Cy^6 + 4H^2O.$$

» Elle contient plus de cyanogène que le bleu de Prusse, et dès-lors sa tranformation en cette dernière substance, opérée par la chaleur ou par le contact prolongé de l'atmosphère, s'explique avec facilité.

» La quantité d'eau que renferme cette matière est remarquable; car son hydrogène est en proportion exactement convenable pour faire, avec le cyanogène de l'acide prussique et avec le fer, un oxide correspondant au degré même de cyanuration de ce métal; c'est ce qu'indiquent les formules suivantes :

$$Fe\,Cy^2 + Fe^2\,Cy^6 + 4.H^2O = Fe\,O + Fe^2\,O^3 + 4.H^2\,Cy^2.$$

» La nouvelle matière correspond à l'oxide de fer magné-

blanc et même irisé. Ce papier noir blanchi perd la légère couche blanchâtre dont il est couvert dans une eau légèrement alcalisée par l'ammoniaque, et si l'on sature la liqueur parfaitement limpide par de l'acide nitrique pur, elle se trouble par le chlorure d'argent qui se précipite. Triturée avec de l'amidon dans un mortier de verre ou de porcelaine, elle fournit une poudre d'un gris rosé sale, qui devient bleue quand on y ajoute de l'eau. Cette matière est inattaquable à froid par l'acide nitrique, qui ne fait qu'en changer la couleur en rouge orangé ; par l'ébullition dans un petit matras en verre, cet acide la gonfle, la rend légère, et la soulève en écume rouge orangée, mais quand on vient à l'agiter et qu'on la laisse refroidir, elle se rassemble en masse ; versant alors la liqueur dans un vase et enlevant avec un tube ou mieux avec une spatule en verre, la matière rouge et la plongeant dans l'eau froide, elle devient solide, et si on la pétrit, elle gagne le fond du verre, et dans cet état, tant qu'elle n'est pas complétement froide, elle a de l'élasticité, puis elle finit par rentrer dans sa couleur et dans presque toutes ses propriétés L'acide chlorhydrique prend avec elle une teinte jaune, par la dissolution d'un peu d'iode, comme on peut s'en assurer au moyen de l'amidon ; l'acide sulfurique la dissout à froid en partie, devient visqueux et acquiert une couleur foncée presque noire, la dissolution trouble la transparence de l'eau. La potasse, la soude et l'ammoniaque caustiques ainsi que les carbonates des mêmes bases la dissolvent plus à chaud qu'à froid. Si l'on distille la dissolution obtenue par la potasse caustique, l'on obtient une eau ayant une odeur aromatique analogue à celle de l'éther azoteux, mais dans laquelle je n'ai pas réussi à démontrer la moindre quantité de celui-ci. Par la distillation à la chaleur de la lampe, elle donne de l'iode, des gaz acides chlorhydrique et carbonique et de l'hydrogène carboné, puis en outre une huile empyreumatique très-épaisse et noirâtre, qui se

NOTES

Sur les quantités de fécule amilacée produites par divers végétaux.

Par M. Avequin.

Sucre et amidon de patates.

Sur la patate douce, cultivée à Saint-Domingue, comparée à la patate cultivée à la Louisiane et en France.

Je savais que M. Henri fils avait examiné une variété de patate rouge cultivée aux environs de Paris, et qu'il y avait signalé la présence du sucre liquide. Je voulus m'assurer si les diverses variétés de patates cultivées à Saint-Domingue ne donnaient pas de sucre cristallisable. J'avais tout lieu de le supposer, car ces racines tubéreuses m'avaient paru plus sucrées au goût que celles que j'avais mangées à Paris. Elles sont infiniment plus compactes, plus dures, et d'un tissu plus serré et moins fibreux que celles que l'on récolte en France. Pour la beauté et pour la qualité, on ne peut pas établir de comparaison.

La patate que j'ai examinée est la variété à peau jaune, et la variété blanche. A cet effet, je pris dix livres de patates, mondées de leur pellicule; elles furent râpées avec tout le soin possible, et le marc fut mis à l'action d'une forte presse. Ces dix livres de pulpe me rendirent quatre livres de suc de couleur rousse, très-sucré, et très-transparent. Après avoir été filtré, il fut mis de suite sur un feu doux pour être déféqué. La coagulation se fit très-promptement et très-facilement, car le suc de patate contient une grande quantité d'albumine végétale. Le coagulum recueilli, lavé à l'eau froide, et desséché parfaitement, pesait douze onces un gros.

Ce sucre déféqué fut filtré après refroidissement complet et mis à évaporer à une douce chaleur, jusqu'en consistance de sirop très-cuit. Je laissai refroidir, j'y ajoutai une livre d'alcool à 35° pour en précipiter la matière gommeuse. Le précipité fut abondant; je filtrai de suite; je fis sécher le précipité gommeux après une dessiccation parfaite, son poids était de une once trois gros.

Le liquide alcoolique sucré fut soumis à la distillation pour retirer tout l'alcool; l'extrait sirupeux resté au fond du bain-marie fut traité par le charbon animal pour le décolorer. Il fut filtré et mis à évaporer à une chaleur douce : il fut ainsi amené en consistance de sirop cuit à 38 degrés du pèse-sirop de Baumé et mis à cristalliser à la température de l'atmosphère (22 à 28° Reaumur) : il était de couleur rousse; il avait l'odeur de mélasse, sa transparence était parfaite. Sa saveur était assez droite.

Ce sirop resta pendant deux mois dans des conditions assez favorables à la cristallisation, sans en donner le moindre indice. Enfin après un repos de quatre mois, il s'y forma des cristaux de sucre très-réguliers. Six mois après sa préparation, ce sirop avait conservé sa transparence et sa consistance, sans donner aucune marque d'altération

Les quatre livres de suc de patates, extrait par la presse, me donnèrent quatre onces 6 gros de sirop cuit à 38°. Je n'obtins que 86 grains de sucre parfaitement cristallisé.

Le sirop où ces cristaux de sucre s'étaient formés, ayant conservé toutes ses qualités, fut cuit à 89° de Réaumur. Par le refroidissement, toute la masse se prit en cristaux, qui après avoir été égouttés du sirop qui les salissait, avaient une aussi belle nuance que le sucre brut des cannes. J'obtins une once et demie de sucre bien cristallisé. Il est donc bien évident que la patate douce cultivée entre les Tropiques peut fournir du sucre cristallisable.

Fécule de patate. (Convolv. Batatas.)

Après avoir subi l'action de la presse, le marc de patate fut lavé sur un tamis de soie serré; il donna une fécule d'une blancheur parfaite. Séchée après les lavages suffisants pour sa purification, elle pesait une livre douze onces.

Dans ce premier essai, je n'obtins pas la totalité de la fécule que la pulpe renfermait. La patate des Antilles est tellement compacte qu'elle se réduit en lanières vermiculées sous la dent de la râpe, et une petite portion de la fécule est engagée dans la substance fibreuse. Les lavages réitérés ne peuvent l'en débarrasser, si la division n'a pas été parfaite.

Le 20 juin 1830, dans un second essai, dix livres de patates de la même espèce me donnèrent deux livres de fécule semblable à la première.

Le 25 juin de la même année, dans une troisième expérience, cent livres de patates, mondées de leur pellicule, râpées et sa pulpe lavée avec soin me donnèrent vingt-trois livres de fécule très-blanche. Cette fécule ressemble tellement à l'arrow-root par toutes ses propriétés qu'il faut avoir fabriqué l'une et l'autre, pour la reconnaître et pour en faire la différence.

Dans cette troisième expérience, j'ai obtenu ving-trois pour cent de fécule sèche; j'avais laissé fermenter la pulpe de patates pendant quatre jours avant de la laver sur le tamis.

La patate cultivée à la Louisiane est plus fibreuse que celle des Antilles : elle est plus molle et d'un tissu moins serré. Elle contient moins de fécule. Les essais comparatifs que j'ai faits pour m'assurer de sa richesse à cet égard, ne m'ont donné que seize à dix-sept pour cent de fécule; si la patate cultivée en France est encore inférieure à celle qu'on cultive à la Louisiane, puisqu'elle ne donne que

13,80 pour cent de fécule, selon M. Henri et Payen; bien que cette différence dans les résultats soit assez grande, elle ne doit être attribuée qu'à l'influence du climat.

D'après ces essais qui ont été faits avec soin, on peut affirmer que les patates cultivées aux Antilles, contiennent de 22 à 23 pour cent de fécule sèche; c'est près du quart de leur poids, et qu'elles contiennent du sucre cristallisable, mais en trop petite quantité pour pouvoir en faire un objet d'exploitation.

Sur le giraumon. (Cucurbita polymorpha.)

Le giraumon cultivé aux Antilles est bien préférable à celui que l'on récolte à la Louisiane; c'est cependant la même variété. Le giraumon des Antilles est ordinairement très-sec et très-dur. Sa chair épaissit beaucoup en cuisant; il doit cette propriété à la présence de la fécule qu'il contient en assez grande quantité. Un giraumon pesant cinq livres, récolté au Port-au-Prince en 1830, m'a donné quatre onces et demie de fécule d'une blancheur parfaite. La graine de ce même giraumon, apportée à la Louisiane et semée en vieille terre, m'a donné aussi de la fécule, mais en moins grande quantité que sous les Tropiques. Le même giraumon cultivé en terre neuve vint beaucoup plus gros, mais il ne donna pas de fécule. Sa chair se rapproche de celle de la citrouille et n'épaissit point en cuisant.

Fécule de tayo. (Arum Esculentum.)
Malanga, chou caraïbe.

Dix livres de tayo mondé et nétoyé de son écorce ont été râpées avec soin; la pulpe était visqueuse, gluante et pleine d'air, ce qui lui donnait un aspect de mousse d'eau de savon.

Les dix livres furent divisées en deux portions de cinq

Une portion de cette fécule était très-blanche, l'autre était grise. Ce mélange fut lavé avec soin à plusieurs reprises pour séparer la fécule blanche de la portion grise. A cet effet, elle fut agitée dans un flacon de grande capacité; la fécule grise étant plus pesante que la fécule blanche, se précipita la première. La fécule blanche fut soutirée à l'aide d'un syphon, pendant qu'elle était encore en suspension dans l'eau.

La fécule grise, mise à macérer dans l'alcool à 40° et dans l'éther sulfurique, a cédé une matière colorante jaune, mais elle n'a pas blanchi. Par l'opération de l'éther, j'ai obtenu une petite quantité de matière grasse jaunâtre.

Fécule amilacée des figues bananes. (Musa sapientum.)

Verte, la figue banane contient une petite quantité de fécule, à l'état de maturité parfaite, elle n'en contient plus un atome. Les réactifs chimiques ne peuvent en démontrer la présence; en place, elle contient du sucre. La pulpe de banane râpée avant la maturité, a besoin de subir la fermentation acétique, pour en extraire la fécule. Cette pulpe est très-visqueuse, gluante; le lavage sur le tamis en est difficile.

Sept livres de figues bananes, pesées après avoir été mondées de leur enveloppe et râpées, m'ont donné 4 onces 6 gros de fécule amilacée. Néanmoins cette fécule n'est pas encore pure, elle a besoin de subir la fermentation acide, pour se débarrasser entièrement des principes sucrés et gommeux qui adhèrent à ses grains. Pendant ce travail, elle devient visqueuse et gluante. Lorsque la fermentation acide est terminée, on peut alors la séparer d'une partie féculente grisâtre avec laquelle elle est mélangée. Cette dernière fécule est, dans le principe, semblable à la fécule blanche, mais elle se trouve dénaturée par l'acte de la saccharification, c'est-à-dire par sa transformation en

matière sucrée, et ce travail se fait rapidement dans la figue banane, surtout lorsqu'elle approche de sa maturité parfaite. Quelques expériences que j'ai faites à ce sujet, m'ont démontré que les sept livres de figues bananes qui m'ont donné quatre onces 6 gros de fécule amilacée, étant encore vertes, quatre jours plus tard, ne m'en auraient pas donné un atôme.

Pendant l'acte de la maturation de la figue banane, les grains de fécule blanche se gonflent, leur tégument finit par se rompre, et peu à peu le principe amilacé disparaît totalement. Ses éléments servent à la formation du sucre et de la gomme que l'on y retrouve alors en grande quantité; car la gomme ne se forme aussi dans la banane, qu'aux dépens de la fécule, et sa formation a surtout lieu vers la fin de l'acte de la maturation du fruit.

La fécule grise, ci-dessus, ne se présente plus en grains arrondis comme la fécule blanche; ce ne sont plus que des débris des téguments de ces grains et quelques grains gonflés et en partie dénaturés qu'il est encore facile de reconnaître à l'aide d'une bonne loupe. Du reste, cette fécule altérée jouit encore de plusieurs des propriétés d'amidon ordinaire, comme de faire colle avec l'eau bouillante, de bleuir avec la teinture d'iode.

La transmutation de la fécule amilacée en principe muqueux, et celle du principe muqueux en corps sucré est très-frappante et très-digne d'intérêt dans la banane (*musa paradisiaca*).

Lorsque la banane est arrivée à un certain degré d'accroissement, on la cueille, quoique verte encore; après l'avoir dépouillée de son écorce, elle conserve sa forme, et présente un cylindre un peu courbé, de six à huit pouces de longueur dont la substance est ferme, blanche, inodore et peu savoureuse; dans cet état, elle forme un excellent aliment pour les nègres. Coupée par petits morceaux et exposée plusieurs jours de suite au soleil, elle se dessèche;

alors on peut la réduire en poudre fine, et cette poudre contient beaucoup de fécule amilacée.

Dix livres de bananes encore vertes, mondées de leur écorce, m'ont donné 70 onces après une dessiccation parfaite.

Lorsqu'on laisse la banane sur la plante, elle mûrit; sa peau qui devient jaune, élabore par l'action de l'air, de la lumière et du soleil une matière glutineuse qui sert de base au principe de la couleur, de l'odeur et de la saveur, qui passe à la faveur de ce principe dans la substance interne du fruit et la change en une substance molle, pulpeuse, de couleur jaune, dont la saveur est douce et sucrée. Ce fruit, dans lequel il serait alors impossible de trouver une molécule d'amidon, porte un parfum agréable, et la totalité de la fécule amilacée qu'il contenait étant encore à l'état vert, s'est transformée en principe gommeux ou muqueux et de là en principe sucré. On peut même en extraire du sucre cristallisé identique au sucre de cannes.

NOTE

Au sujet de la falsification des vinaigres par l'acide sulfurique;

Par M. Husson, élève en pharmacie à Toul.

L'affaire relative aux vinaigres de N...., dont il est parlé dans le numéro d'avril de votre Journal, ayant eu une certaine publicité, et ayant donné lieu à des poursuites judiciaires, non seulement à Gray, mais à Toul et ailleurs, je me disposais à adresser quelques observations à ce sujet: mais, comme elles étaient à peu près semblables à celle de M. Wislin, j'ai dû m'en obstenir. Il en est une, cependant, que je crois utile de rendre publique.

Les analyses des vinaigres présentant une extrême gravité, puisqu'elles intéressent l'honneur de ceux qu'elles concernent; l'expert, en supposant que les réactifs lui aient décélé un acide libre, ne doit pas s'en tenir à ce seul indice, mais doit, surtout s'assurer du poids de cet acide dont la présence, en quantité notable, peut bien être en certains cas, une preuve suffisante de falsification; mais qui à faible dose, ne constitue pas toujours la fraude, par cela même qu'il peut s'y trouver à l'état de liberté. Voici comment.

Les vins étant sujets, comme on sait, à plusieurs altérations, et surtout, à celle connue sous le nom d'*absinthe*, maladie qui semble attaquer plus spécialement les vins délicats; chaque propriétaire cherche à y remédier, et emploie différents moyens. Parmi ces moyens, outre ceux indiqués par M. Wislin, et d'autres, tels que le charbon, l'Iris de Florence, etc., il en est un plus ou moins modifié (1) dont beaucoup d'habitants de nos contrées se servent, et qui consiste dans l'addition des acides minéraux, en petites quantités, il est vrai, mais cependant proportionnelles au dégré de détérioration. Ces vins, s'ils s'absinthent de nouveau, sont ordinairement livrés aux vinaigriers (2).

Mon but, n'étant point ici de traiter de cette maladie, je ne m'occuperai pas des différents procédés d'y remédier, ni du mode d'action de chacun d'eux. J'examinerai seulement ce qui me paraissait important à savoir: *si dans l'emploi d'un acide en quantité convenable, cet acide reste à l'état de liberté, ou passe entièrement à celui de combinaison.*

---

(1) *Je crois même qu'il a été indiqué il y a plusieurs années, par un journal mensuel.*

(2) Parmi les procédés suivis pour remédier à l'altération des vins qui *tournent à l'aigre*, on emploie souvent le contact soit avec des marcs de raisins récents et acides, soit avec des lies nouvelles ou bien l'addition de vins nouveaux, de crême de tartre, etc., modes qui ont tous pour but de restituer à ces vins malades une certaine acidité.

On au

A cet effet, m'étant procuré des vins à différents degrés d'altération, et ayant ajouté dans chaque, et par intervalles, pour ne pas en mettre en excès, quelques gouttes d'acide sulfurique, jusqu'à ce qu'ils aient perdu, autant que possible, leur saveur amère (ce qui a varié de quatre à huit gouttes par litre, quantité sur laquelle j'agissais), je les collai, et après leur clarification, j'opérai selon le procédé de MM. Chevallier, Gaultier de Claubry et O. Henry.

Mais, soit qu'une partie de cet acide ait été neutralisée par les bases des sels calcaire et potassique de ces vins; ou se soit combinée à de la potasse devenue peut-être libre ou carbonatée par suite de la transformation, dans ce genre de maladie, d'une certaine quantité de l'acide tartrique de la crème de tartre en une matière mucilagineuse; effet qui peut bien être une des causes *de l'absinthe*, ainsi qu'il semble résulter des recherches sur le vin, auxquelles s'est livré, depuis quelques années, le pharmacien cité plus bas; ou bien encore, qu'une partie de cet acide ait été entraînée par l'albumine dont je m'étais servi pour le collage; le sulfate baritique obtenu ne se trouva pas en rapport avec l'acide ajouté; mais cependant fut assez abondant pour induire en erreur le chimiste qui aurait été chargé d'une semblable analyse, et par suite donner lieu à des conclusions qui, comme on le voit, auraient eu de funestes conséquences (1).

Tels sont, Messieurs, les motifs qui m'ont engagé à vous adresser ces réflexions, applicables aux divers acides

(1) L'acide sulfurique ne peut-il pas se combiner en partie à la matière colorante rouge, *sorte de tannin*, et former avec elle une combinaison peu soluble? Je présume qu'il peut en être ainsi; car j'ai ajouté dans du vin rouge très-limpide et chargé en couleur, quelques gouttes d'acide sulfurique, et au bout de deux ou trois jours, le vase étant bien bouché, une partie de la matière colorante s'en était séparée, et y formait un dépôt. O. H.

dont j'ai parlé, et qui m'ont donné des résultats analogues, en suivant la marche propre à reconnaître chacun d'eux.

A ces observations, j'en ajouterai une dernière que je ne crois pas hors de propos; non-seulement parce qu'elle se rapporte à la circonstance présente; mais aussi parce qu'elle intéresse la santé générale. Elle est relative à la mauvaise habitude qu'ont les vinaigriers et débitants de se servir de robinets en cuivre. M. Dubois, pharmacien, professeur de chimie, chargé de l'analyse des vinaigres saisis à Toul, les a trouvés de bonne qualité, et sans aucun mélange prohibé, mais, présentant des traces *d'acétate bi-cuivrique*, minimes à la vérité, mais plus fortes, si le débitant n'avait pas eu la précaution de rejeter les premières portions qui avaient séjourné dans le robinet.

Recherches sur les eaux minérales des Pyrénées.

Par M. Fontan, docteur en médecine.

Analyse par M. Boutron-Charlard.

Les recherches que M. Fontan vient de publier sur les eaux sulfureuses des Pyrénées, et qui ont fait le sujet de la thèse qu'il a soutenue cet été devant la Faculté de Médecine de Paris, méritent un examen sérieux; non-seulement par les idées neuves qu'elles renferment, mais encore parce qu'elles sont le fruit d'un travail lent et consciencieux, et que la plupart des faits qu'elles relatent, et qui servent de base aux théories que leur auteur a cru devoir émettre, ont été observés par lui aux sources mêmes. Nous pensons donc que nos lecteurs nous sauront gré de leur faire connaître avec quelque étendue un travail qui désormais va se placer avec avantage à côté de ceux que MM. Anglada,

Orfila et Longchamp ont déjà publiés sur le même sujet.

M. Fontan, après avoir donné dans une exposition, un aperçu succinct de la partie géologique de la chaîne des Pyrénées, fait remarquer que le point le plus élevé se trouve au centre même de la chaîne et qu'il existe un rapport direct entre la hauteur des pics des roches primitives et la quantité de principe sulfureux que renferment les eaux thermales. Il fait voir aussi que les eaux thermales sourdent toutes dans les terrains granitiques ou de première formation, ou au moins dans ceux qui leur sont limitrophes, et que, quand ces terrains viennent à faire défaut, ou sont remplacés par des terrains de transition ou des terrains secondaires, les eaux qui proviennent de ces derniers n'offrent aucune élévation de température, bien qu'elles présentent encore des traces de principe sulfureux. Ainsi c'est du terrain granitique que s'échappent les eaux Chaudes, celles de Cauterets, d'Ax, de Mérens et de Vernet; c'est d'un schiste micacé que proviennent celles de Saint-Sauveur et de Bagnères de Luchon. Les Eaux-Bonnes prennent naissance au milieu du calcaire primitif qui modifie leur composition, tandis que celles de Barèges sourdent d'un calcaire schisteux superposé au granit.

M. Fontan divise les eaux sulfureuses des Pyrénées en deux groupes bien distincts, les sources sulfureuses naturelles, et les sources sulfureuses accidentelles. Il classe dans le premier les eaux qui présentent le caractère sulfureux dans tous les points de leur cours, et qui ne peuvent que perdre ce caractère et non l'acquérir; il range au contraire dans le second les eaux qui sont primitivement de nature saline et qui acquièrent le caractère sulfureux en passant à travers des substances organiques, susceptibles d'opérer la décomposition d'une partie des sels qu'elles renferment. Les eaux sulfureuses naturelles constituent la plupart des eaux des Pyrénées, tandis que les eaux sulfureuses accidentelles ne sont qu'au nombre de deux ou trois;

Les recherches de M. Fontan et les faits qu'il a observés lui-même aux sources qu'il a eu occasion de visiter, lui font assigner aux eaux sulfureuses naturelles les caractères suivants, que nous croyons utile de reproduire ici.

1° La plupart sont limpides, incolores et conservent toute leur transparence; d'autres sont colorées en jaune verdâtre au moment où elles sortent de la roche, et finissent par devenir louches ou laiteuses par leur exposition à l'air; elles prennent même dans certaines localités une apparence bleuâtre. D'autres limpides, incolores à leur sortie de terre, acquièrent en séjournant dans des réservoirs où on les accumule pour le service des bains, une couleur jaune verdâtre, et deviennent blanchâtres dans la baignoire.

2° Toutes ont une odeur spéciale d'œufs récemment cuits quand elles sont peu sulfureuses, mais d'œufs couvés quand elles le sont beaucoup, et très-chaudes comme à Barèges et à Bagnères-de-Luchon.

3° Toutes dégagent spontanément du gaz quand elles sourdent de bas en haut.

4° Toutes, quand on les fait bouillir, dégagent aussi une certaine quantité de gaz, quelle que soit la manière dont elles sortent de terre.

5° Toutes contiennent une substance organique azotée, qui se retrouve dans le résidu de l'évaporation, et qui donne par la calcination des produits ammoniacaux.

6° La plupart laissent apercevoir sur leur passage, deux substances azotées dont l'une est organisée, et l'autre sans trace d'organisation. La première est une vraie substance confervoïde, la seconde peut être considérée comme un dépôt de la substance tenue en dissolution dans les eaux.

Ces propriétés générales une fois admises, M. Fontan examine quelle est l'influence de l'air sur les diverses espèces d'eaux sulfureuses, et les changements qu'il occasionne dans chacune d'elles; il constate aussi l'action d'un grand nombre de réactifs, et chemin faisant signale l'erreur dans laquelle

livres chacune. La première portion fut lavée de suite, au moyen d'un filet d'eau, sur un tamis de soie fin. Quoique la pulpe fût très-visqueuse, le lavage se fit assez facilement. Cette viscosité de la pulpe se communiqua aux eaux de lavage qui surnageaient la fécule et les rendit filantes. Le dépôt de la fécule se fit lentement, pour cette raison. Je fus obligé de laisser fermenter ces eaux pour détruire cette viscosité. Il existe dans le tayo une matière animale qui se décompose pendant la fermentation et répand une odeur infecte de poisson pourri.

Le poids de la fécule, après avoir été convenablement purifiée, était de vingt onces.

La seconde portion de pulpe fut mise à part pour la laisser fermenter, dans le but de détruire la matière visqueuse et pour essayer si la fécule ne s'extrairait pas plus facilement et en plus grande quantité. Quatre jours après la rasion, cette pulpe répandait une odeur infecte de matière animale en putréfaction; odeur que je ne puis mieux comparer qu'à celle d'un vieux vésicatoire mal soigné, ou du poisson pourri. Cette odeur infecte se communique aux mains et elles la retiennent longtemps. Après cinq jours de fermentation, la pulpe fut passée sur un tamis de soie fin, à l'aide de lavages à l'eau. Le lavage se fit facilement alors; la masse n'était plus gluante comme la première portion. Le dépôt de la fécule se fit aussi bien plus facilement que celui de la première portion. La fécule fut lavée à plusieurs eaux et ensuite séchée; son poids était de 24 onces. Elle était plus blanche que celle provenant des cinq livres de la première portion. Elle était aussi en plus grande quantité, puisqu'elle pesait quatre onces de plus.

Ces deux produits, obtenus l'un avant la fermentation de la pulpe et l'autre après, furent réunis et subirent de nouveaux lavages; la fermentation acétique s'y rétablit de nouveau et dura de quinze à dix-huit jours. Ces eaux répandaient une odeur aigre analogue à celle qui a lieu

dans la préparation de l'amidon de froment. Vers les derniers jours de cette fermentation acétique, la fécule blanchit presque subitement.

Le 15 septembre, dans un second essai, 25 livres de tayo me donnèrent 7 livres 8 onces de très belle fécule.

Fécule de gingembre. (Amomum zingiber.)

Quatre livres de gingembre, à l'état frais, privé de son écorce, soigneusement râpé et sa pulpe soumise à l'action de la presse, ont rendu 3 livres 4 onces de suc. La matière fibreuse, résidu de la presse, après avoir été desséchée, pesait huit onces et demie. Cette matière fibreuse fut lavée à l'eau, sur un tamis de soie, pour en extraire la fécule; après les lavages nécessaires et son entière dessiccation, le poids de la fécule était de sept onces et demie.

Cette fécule après avoir été purifiée par plusieurs macérations dans l'alcool à 36° pour lui enlever entièrement l'odeur et la saveur du gingembre, peut être employée à la confection de potages très-agréables. Elle est très-blanche et très-belle. Il en est de même de la fécule que l'on retire du safran des Indes ou terra merita (1).

Fécule amilacée des bananes. (Musa paradisiaca.)

Une livre et demie de bananes encore vertes, après avoir été mondées de leur écorce, furent râpées avec soin; la pulpe était visqueuse, jaunâtre. Elle fut lavée sur un tamis de soie fin, au moyen d'un filet d'eau. Le lavage se fit difficilement en raison de la viscosité de la pulpe. Le dépôt de la fécule se fit assez promptement; il fut lavé avec de nouvelle eau et mis à égoutter sur plusieurs doubles de papier à filtrer et ensuite séché parfaitement. Son poids était de six onces 2 gros.

(1) L'existence de la fécule dans le gingembre a été signalée par M. Planche, dans son analyse de la racine de colombo.

certains phènomènes qui jusqu'ici étaient restés sans solution; si en effet on se rend compte des propriétés de ce sel, on voit d'abord qu'il se colore au contact de l'air; lorsque l'accès de cet agent est limité, le sulfide hydrique seul est décomposé. Si au contraire l'air a un accès libre, une partie du sulfobase s'oxide et se transforme en hyposulfite, tandis qu'une autre partie passe à un plus haut degré de sulfuration; de là vient que les sulf-hydrates, quoique sans couleur par eux-mêmes, jaunissent presque instantanément au contact de l'air. Mais d'un autre côté on sait que le bisulfure, le trisulfure et jusqu'au penta-sulfure de sodium se troublent par leur exposition à l'air, et qu'il se précipite du soufre qui, dans le grand état de division où il se trouve, est susceptible d'être facilement redissous par un hydrosulfate alcalin.

Partant de ces données, le phénomène du changement de couleur des eaux de Luchon, qui a occupé tour à tour sans succès Campardon, Bayen, Anglada et plusieurs autres chimistes, se trouve aujourd'hui facilement expliqué. On avait remarqué depuis longtemps qu'un bain préparé avec de l'eau de la Reine et de la Blanche, ou de la Reine et de la Froide, devenait constamment laiteux après quelques instants du séjour de l'eau dans la baignoire, tandis qu'au contraire si on mélangeait de l'eau des sources précédentes avec de l'eau de la Grotte inférieure, il ne s'opérait aucune altération dans la transparence. On avait même vu que si, dans un bain devenu laiteux, on ajoutait une certaine proportion d'eau de la Grotte, le trouble disparaissait à l'instant.

M. Fontan a répété ces expériences sous des influences d'atmosphère et de température diverses, et pour parvenir à connaître la cause de ce phénomène, il a fait une multitude d'essais fort intéressants qu'il m'est impossible de relater ici, mais qui l'ont porté à donner l'explication suivante :

Le sulf-hydrate de sulfure de sodium qui existe dans ces

eaux y est en dissolution très-étendue. Si cette eau arrive directement à l'air libre, elle perd tout son principe sulfureux, sans se colorer : l'oxygène de l'air se porte sur le sodium, pour former de la soude, sur le soufre pour former de l'acide hyposulfureux, et ces deux nouveaux corps se combinent ensemble pour former de l'hyposulfite de soude. L'acide carbonique de l'air s'empare d'une portion de la soude pour former du carbonate de soude et l'acide hydrosulfurique ne trouvant plus de base avec laquelle il puisse rester combiné, se dégage et répand l'odeur qui lui est propre; c'est celle qu'on sent auprès des sources, car le sulf-hydrate par lui-même est inodore.

Quand l'eau sulfureuse arrive dans un réservoir dont elle ne remplit qu'en partie la capacité, l'oxygène de l'air n'étant pas en aussi grande quantité qu'a l'air libre, s'empare d'abord de l'hydrogène de l'acide sulf-hydrique avec lequel il a le plus d'affinité et met en liberté le soufre auquel il était combiné; mais ce soufre, à mesure qu'il devient libre, s'unit au sulfure existant pour donner lieu à un polysulfure, et l'eau, d'incolore qu'elle était prend alors la couleur jaune verdâtre.

Lorsque l'eau jaune verdâtre arrive au contact de l'air libre, l'oxygène agit de nouveau sur tous les éléments à la fois; il s'empare du sodium pour former de la soude, d'un atome de soufre pour former de l'acide hyposulfureux, qui se combine avec une portion de la soude, et l'acide carbonique s'empare de l'autre portion. Mais il existe un atome de soufre en excès, qui se précipite sous forme de poudre blanche très-fine, et donne à l'eau la couleur laiteuse qu'on lui connaît. Quand le précipité est déposé, l'eau a repris sa transparence parce que l'hyposulfite qu'elle contient est incolore. C'est par le même motif que les acides qui ne troublaient pas l'eau quand elle était incolore, la troublent subitement quand elle est devenue jaune verdâtre.

Lorsque l'eau de la Reine est devenue blanche, qu'elle reprend sa transparence par l'addition d'eau de la Grotte, et qu'alors ce mélange a conservé une couleur jaune verdâtre, c'est le sulf-hydrate de sulfure de sodium de l'eau de la Grotte qui dissout le soufre de l'eau de la Reine qui s'était précipité; il se forme une certaine quantité de polysulfure, et l'acide hydro-sulfurique d'une portion du sulfhydrate se dégage.

D'où l'on doit conclure qu'il faut éviter la coloration de l'eau et son blanchiment, en la conduisant sans chute et par des canaux dont elle remplisse parfaitement la capacité; dans des réservoirs qui soient en rapport avec son volume et à l'abri du contact de l'air.

La partie de la thèse de M. Fontan, qui s'occupe des substances organisées et organiques azotées des eaux sulfureuses des Pyrénées, a été traitée avec beaucoup de soin. Après avoir rappelé brièvement les travaux de Secondat, de Sulh, de Thore, de Vaucher, de Bory-Saint-Vincent, de Longchamp et d'Anglada, qui se sont occupés à diverses époques de l'étude de ces substances, il établit en principe qu'on trouve dans ces eaux sulfureuses une matière qui y est tenue en dissolution, tandis qu'il en existe deux autres que l'on rencontre sur leur passage ou dans les bassins, et que si l'une de ces dernières (la substance gélatineuse amorphe) doit être considérée comme un dépôt de la substance tenue en dissolution, celle au contraire qui se présente sous la forme filamenteuse n'a pas la même origine. Il conserve à la substance gélatineuse amorphe le nom de *Barégine*, que lui a donné M. Longchamp, et il désigne la substance filamenteuse sous le nom de *Sulfuraire*.

Les recherches microscopiques auxquelles s'est livré M. Fontan pour étudier ces diverses matières sont accompagnées de planches qui en facilitent beaucoup l'intelligence, et que nous regrettons de ne pouvoir reproduire ici, toutefois nous allons présenter de ce travail les résultats

les plus saillants. Sans chercher à pénétrer le mystère de la formation de ces substances au milieu des eaux sulfureuses, M. Fontan s'attache à prouver que la matière qui y est tenue en dissolution, n'est pas, comme on l'avait supposé, le résultat de la décomposition de conferves ou de matières organisées azotées qui pourraient vivre au sein de la terre dans les points où passent ces eaux avant d'arriver à la surface du sol, et il démontre au contraire que la conferve qui se développe dans les eaux sulfureuses, ne se forme jamais qu'au contact de l'air, et seulement dans les eaux d'une température inférieure à 55 ou 60°.

L'examen attentif qu'il a fait des tuyaux ou conduits qui sont implantés verticalement, et qui sont destinés à faire jaillir l'eau des sources, l'a convaincu qu'on ne trouve jamais sur leurs parois internes aucune trace de substance gélatineuse ni filamenteuse, si ce n'est au point où ces conduits sont en contact avec l'eau et avec l'air; et si l'on a soin d'enlever avec précaution celle qui se forme en cet endroit, on voit que l'eau qui s'écoule n'en entraîne aucun vestige, bien que par l'évaporation elle en abandonne des quantités notables. Ce phénomène que l'auteur a remarqué dans un grand nombre de sources, dont la température varie depuis 12° centigrades jusqu'à 45° et au-delà, cesse toutefois de se manifester quand elle atteint 60 ou 70°, comme il a eu l'occasion de le voir à la pyramide d'Ax.

La substance gélatineuse amorphe qui se rencontre toujours dans le fond des réservoirs où l'eau séjourne plus ou moins longtemps, vers la partie des parois que l'eau baigne et quitte alternativement et dans les cavités creusées pour donner issue aux sources, n'a jamais offert à M. Fontan aucune trace d'organisation. Quoique cette matière se présente sous divers états, tantôt sous forme de plaques, tantôt sous celle de tubes, quand on l'examine avec la forte lentille d'un microscope, on n'y peut découvrir, quand elle est humectée, la moindre apparence d'organes. Le plus

ordinairement elle est limpide, incolore, et offre assez de ressemblance avec l'humeur vitrée de l'œil; elle peut néanmoins se colorer accidentellement, et prendre alors des teintes qui varient depuis l'opale jusqu'au brun. Enfin M. Fontan l'envisage comme un simple dépôt formé par aggrégation des molécules de la substance en dissolution dans les eaux, contrairement à l'opinion de M. Séguier fils, qui croit devoir l'attribuer à la décomposition de la matière filamenteuse. Cette divergence d'opinion ne peut manquer de donner lieu à de nouvelles recherches, et probablement nous saurons dans peu à quoi nous en tenir sur la nature de cette substance, qui, au dire de plusieurs praticiens, joue un si grand rôle dans le traitement de certaines affections.

La substance filamenteuse que M. Fontan a nommée *sulfuraire*, mérite à son tour de nous arrêter un moment. Si comme nous l'avons vu plus haut, la substance qui est tenue en dissolution dans les eaux des Pyrénées se rencontre dans toutes les sources quelle que soit leur température, il n'en est pas de même de la sulfuraire, et quoique le principe sulfureux soit indispensable à son existence, elle n'est pas toujours cependant en raison directe de la quantité que les eaux en contiennent. Une remarque fort singulière que M. Fontan a été à même de faire un assez grand nombre de fois pour qu'il ne soit plus permis de la révoquer en doute, c'est qu'une température moyenne est nécessaire à sa formation. Ainsi quand une source sulfureuse est à une température fort élevée, 65° par exemple, et que conséquemment elle ne contient aucune trace de sulfuraire, il est toujours facile de déterminer son développement en ramenant la température, par des mélanges d'eau froide, entre 15 ou 40°. Ces observations ont autorisé M. Fontan à admettre qu'il faut, pour que la sulfuraire puisse exister, quatre circonstances indispensables : 1° une température au dessous de 50° ; 2° la présence d'un principe sulfureux ;

3° celle d'une matière azotée tenue en dissolution dans l'eau ; 4° enfin le contact de l'air.

La sulfuraire que quelques-uns de ses caractères pourraient au premier abord faire confondre avec les oscillaires, les nostocs et les anabaines, en diffère cependant par quelques traits spéciaux : elle est formée de filaments blancs extrêmement ténus, d'une longueur très-variable, qui se groupent autour d'un fragment de la matière gélatineuse amorphe, à laquelle ils adhèrent par une de leurs extrémités tandis que l'autre flotte au gré du courant du liquide. En se groupant ainsi, ces filaments affectent diverses formes qui semblent dépendre de celle du fragment de barégine qui les supporte. Tantôt ils forment sur les pierres qu'ils recouvrent une espèce de duvet cotonneux, tantôt ils simulent du velours blanc, de la peluche, une houppe à poudrer, un plumet d'épi, une crinière ou queue de cheval ; d'autres fois, ils offrent toute la régularité d'une fleur radiée. Les filaments de ces divers groupes, observés au microscope, présentent une disposition intérieure identique, ils sont formés : 1° d'un tube simple transparent, très-uni, cylindrique dans presque toute son étendue, arrondi par son extrémité libre, sans aucune cloison apparente dans son intérieur ; 2° de globules ou ovules arrondis qui garnissent *complétement* son intérieur. Ces petits globules sont moins transparents que le tube extérieur ; ils se touchent par deux points de leur circonférence, *ils sont tous de la même grosseur dans toute la longueur du tube ;* il semble seulement, par la forme arrondie, légèrement conique, que prend le tube à son extrémité, que les globules terminaux soient un peu plus petits que les autres.

L'espace nous manque pour analyser tout ce que la thèse de M. Fontan renferme encore d'intéressant. Ses expériences sur les quantités comparatives de sulfure de sodium contenu dans chacune des sources des Pyrénées ; ses idées sur l'origine des sources sulfureuses accidentelles

qui viennent confirmer celles de M. Ossian Henry, qui avait attribué la formation du principe sulfureux de l'eau d'Enghien à la décomposition du sulfate de chaux par une matière organique; enfin les nouvelles observations qu'il a faites sur les eaux ferrugineuses crénatées, qui déjà avaient été signalées à l'attention des chimistes par M. Berzélius dans sa belle analyse de l'eau de Porla, nous font regarder la thèse de M. Fontan comme un des travaux les plus distingués qui aient été publiés sur les eaux sulfureuses.

Nous devons toutefois regretter que M. Fontan ait été obligé de scinder son travail en deux parties, et de remettre à une époque plus éloignée la publication de ses analyses qui servaient naturellement de complément à ses recherches. Elles auraient sans aucun doute étayé quelques-unes des hypothèses qu'il a avancées, et qui, privées de cet appui ne manqueront pas de soulever quelques réflexions, mais qui cependant, dussent-elles un jour être modifiées, n'en dénotent pas moins dans leur auteur des vues profondes et ingénieuses.

Nous attendrons donc avec impatience cette partie analytique de la thèse de M. Fontan, qui ne peut manquer d'offrir un haut degré d'intérêt.

Analyse de la bourbe dont on se sert à Marienbad en Bohême pour bains de bourbe, par Rudolphe Brander (Archiv. der Pharmacie, 2 février, tome X, vol.).

Depuis quelques ans, à Marienbad, célèbre par ses eaux minérales, on a établi aussi des bains de bourbe. M. le chevalier de *Heidler* me pria, comme je passai l'automne passé aux bains magnifiques de Marienbad, d'en analyser la bourbe dont on se sert pour les bains, et eut la bonté de m'envoyer une quantité de cette bourbe. D'après l'ana-

lyse que j'ai terminée, ces boues contiennent sur 100 parties desséchées au bain-marie.

Bitume	0,4
Substance analogue à la cire de terre	0,5
Résine brune	5,6
Matière extract. soluble dans l'alcool et dans l'eau.	4,0
Matière extractive soluble dans l'eau seulement.	4,6
Sulfate de fer oxidulé	1,4
Sulfate de chaux	1,0
Chlorure d'aluminium	0,6
Phosphate de chaux	2,0
Matière colorante brune	10,0
Acide humique	45,1
Fibre liqueuse	19,0
Sable et mélanges terreux	2,5
Soufre	quant. indét.
Humidité et perte	3,3
	100.

Cette bourbe est distinguée par ses parties organiques peu abondantes comparativement aux mélanges terreux. Les matières organiques sont = 90 $\frac{0}{0}$, y compris 19 $\frac{0}{0}$ liqueux. Dans la liqueur on doit distinguer principalement le sulfate de fer oxidulé et le chlorure d'aluminium ; la propriété douce de cette bourbe est par cela modifiée, et devient tonique et astringente jusqu'à un certain point.

Quand on laisse digérer 2000 grains de cette bourbe avec une lessive très-étendue de potasse caustique, et que l'on décompose le liquide par l'acide chlorhydrique ; en examinant les gaz décomposés par une solution d'acétate de plomb acide, on trouve un grain de sulfure de plomb, et = 0,19 grains de soufre.

La bourbe mêlée avec de l'eau, et soutenue en ébullition continuelle, dégage de l'hydrogène sulfuré. Par une ébullition pendant 6 heures, 4000 grains de bourbe ont donné, en amenant le gaz développé dans une solution d'acétate de plomb, 1 grain de sulfure de plomb et 0,135 de soufre.

La bourbe est employée en bain dans l'état d'échauffement, où il se développe toujours une quantité d'hydrogène sulfuré. Cet hydrogène sulfuré se développe par la réaction des matières organiques sur les sulfates contenus dans la masse; les sulfates sont réduits en sulfures métalliques, qui à leur tour sont décomposés par l'eau et par l'acide humique.

Ce sont des circonstances tout analogues à celles de la bourbe de Meinberg, comme je l'ai dit il y a plusieurs années; seulement dans la bourbe de Marienbad, on aperçoit une petite quantité d'hydrogène sulfuré, à cause de la petite quantité de ces sulfates; tandis qu'à Meinberg, on trouve un long développement de ce gaz pur; la bourbe de Meinberg contenant une quantité bien considérable de sulfate de soude et de sulfate de chaux.

Sur la réaction entre la quinine et la solution aqueuse du chlore et celle d'ammoniaque caustique, par RUDOLPHE BRANDES (Archiv. der Pharmacie, 2me liv., t. XIV, 65).

Il y a quelques années qu'on a fait connaître une réaction remarquable que la quinine produit avec le chlore et l'ammoniaque, qui consiste dans une coloration verte (émeraude), très-intense qu'éprouve la solution. Mais la production de cette coloration dépend de certaines proportions des corps réactifs. J'ai essayé de déterminer ces proportions, et j'ai trouvé les résultats suivants: un demi-grain de sulfate de quinine dans une once d'eau mêlée avec 16—20 gouttes d'une solution aqueuse de chlore, et alors avec 16—20 d'une solution aqueuse d'ammoniaque (liq. ammon. caust. pharmacop.), donne un précipité vert, floconneux. Un demi-grain de sulfate de quinine dans une once d'eau, mêlé avec 60—100 gouttes

de chlore et 10 gouttes d'ammoniaque, montre aussitôt une solution verte, très-intense (émeraude), sans offrir la moindre trace d'un précipité ; une plus grande quantité d'ammoniaque n'a aucune influence sur la coloration ; mais une plus grande quantité de chlore la détruit de manière que la solution du sulfate de quinine avec 100 gouttes de chlore paraît jaune verdâtre, par l'addition de l'ammoniaque et avec 400 gouttes de chlore paraît jaune comme du vin blanc. Quand on sature les liquides colorés avec de l'acide sulfurique, la coloration disparaît, mais elle revient après la saturation de l'acide libre avec l'ammoniaque.

La solution du chlore détermine ainsi une décomposition de la quinine, et cette décomposition parcourt divers degrés qui dépendent de la quantité du chlore, de sorte qu'on obtient une précipitation verte, ou une solution verte, ou une solution jaune quand on augmente le chlore. La coloration la plus intense apparaît avec 1 grain du sulfate de quinine, 1000 grains d'eau, 200 gouttes de solution aqueuse du chlore récemment préparée, et 10—20 gouttes d'ammoniaque. La coloration est si intense, qu'on peut étendre la solution de 20000 parties d'eau, et elle conserve encore une teinte verte appréciable.

La matière verte, solide, a les propriétés suivantes. Elle possède une couleur verte, obscure, une saveur très-amère, analogue à la quinine ; chauffée elle fond comme elle, et développe des vapeurs pyro-ammoniacales. Elle est insoluble dans l'eau froide ; aussi presque insoluble dans l'eau bouillante ; elle est fusible, elle ne semble pas contenir de chlore ; elle est insoluble dans l'éther, mais très-soluble dans l'alcool, dans les acides sulfurique, nitrique, hydrochlorique et acétique étendus avec de l'eau. Ces solutions dans les acides nommés ne sont point vertes, mais rouges comme du vin rouge ; en les saturant par l'ammoniaque ils perdent la coloration rouge, et la substance se préci-

pite avec sa couleur verte. Chauffée avec l'acide nitrique, la substance verte se transforme en une matière jaune, amère.

Quand on laisse évaporer les solutions vertes ammoniacales de quinine, elles se colorent peu à peu en rougeâtre, et on obtient un résidu rougeâtre, mêlé avec beaucoup de sel ammoniacal. Par des traitements répétés de ce résidu avec l'alcool, et des évaporations et solutions répétées du résidu, pour éliminer l'hydrochlorate d'ammoniaque, il reste une substance rouge brunâtre, d'une saveur amère, analogue à la quinine, très-soluble dans l'eau et dans l'alcool, insoluble dans l'éther; chauffée, elle fond comme la matière verte. La solution aqueuse de cette matière rouge est précipitée par l'acétate d'oxide de plomb basique, par le chlorure d'étain, mais pas par les sels de fer. Cette matière ne possède pas les caractères du rouge de quinquina.

On voit donc de ce qui précède, que la quinine est décomposée par la solution aqueuse du chlore, déjà à la température ordinaire. En traitant la solution de la quinine décomposée avec l'ammoniaque, on obtient diverses substances, savoir :

1°, une substance verte, insoluble dans l'eau.

2°, une substance rouge, soluble dans l'eau.

3°, une substance brune, insoluble dans l'eau.

4°, enfin, une substance verte, soluble dans l'eau, mais laquelle je n'ai pu isoler, parce qu'elle se transforme, quand on évapore les solutions, en substances rouge et brune (1).

(1) Dans l'intéressant mémoire de M. Pelletier, sur l'action du chlore sur les bases végétales, ce célèbre savant a eu des résultats différents. Mais M. Pelletier fit réagir le chlore en gaz sur la quinine, et alors les résultats ne sont pas les mêmes; j'ai trouvé ces différences et je les ai mentionnées dans mon mémoire. La réunion du chlore en solution aqueuse à la température ordinaire donne plusieurs corps d'une

Sur l'acide cholesterique.

Par M. Brandes.

En traitant de la cholesterine avec l'acide nitrique pour la préparation de l'acide cholesterique, d'après la méthode de MM. Pelletier et Caventou, je n'ai pas pu l'obtenir, avec les propriétés qu'il possède d'après la description de MM. Pelletier et Caventou. J'ai traité plusieurs fois la cholesterine avec l'acide nitrique; le produit de la réaction fut une masse résineuse amorphe. Peut-être les savants chimistes nommés nous feront connaître la cause, pour laquelle moi et plusieurs autres chimistes n'avons pu réussir en préparant l'acide cholesterique. Du reste, il me semble qu'on ne peut pas compter la cholesterine parmi les corps gras, parce qu'elle ne forme pas de savons avec les alcalis caustiques et parce qu'elle a une toute autre composition, car elle ne contient pas de glycérine.

Suite des Recherches de MM. Wöhler *et* Liebig, *sur la nature de l'acide urique.*

EXTRAIT.

Après avoir précédemment décrit les produits, qui sont en rapport direct avec l'acide urique, nous allons décrire les altérations, que ces produits éprouvent dans leur contact avec les bases et d'autres corps. Leur manière d'être

constitution déterminée, comme je crois, et l'analyse élémentaire seule peut éclaircir le procédé de la formation de ces matières différentes.

sous ce point de vue les différencie encore plus que les propriétés décrites de toutes les substances connues jusqu'à présent.

Métamorphoses et produits de décomposition de l'alloxane et de l'alloxantine.

Alloxane avec les alcalis fixes. Nous avons dit qu'une dissolution chaude d'alloxane donne par l'addition de l'eau de baryte un précipité, qui se redissout par une douce chaleur : si on continue l'addition de l'eau de baryte, il arrive un moment, où la liqueur toute entière se trouble. Si on la laisse alors reposer tranquillement, il se précipite une grande quantité d'un sel de baryte, pesant, cristallisé en paillettes blanches brillantes, parfois coloré en rouge rosé spécialement par la présence de traces d'alloxantine.

La liqueur, qui a laissé déposer ce précipité, est une dissolution de ce sel barytique dans l'eau; elle ne contient pas d'autres substances.

On obtient une combinaison tout-à-fait semblable en traitant de la manière indiquée l'alloxane par de l'eau de strontiane ou de chaux, ou par du chlorure de strontium ou de calcium et de l'ammoniaque. La combinaison de strontiane se distingue à peine à l'aspect de celle de baryte. Celle de chaux s'obtient en prismes courts ou en grains transparents. Toutes ces combinaisons contiennent de l'eau de cristallisation, qu'elles perdent par une chaleur de 120°.

Une dissolution d'argent mêlée avec de l'alloxane n'est pas troublée; mais si on ajoute à ce mélange de l'ammoniaque caustique, il se forme un précipité blanc, qui prend une couleur jaunâtre par l'ébullition.

Ces différentes combinaisons contiennent un acide nouveau et particulier, qui se forme dans le contact de l'alloxane avec les bases : on peut le retirer facilement du sel

de baryte en décomposant avec précaution celui-ci par l'acide sulfurique; nous le nommerons *acide alloxanique*.

Acide alloxanique.

L'acide alloxanique est très-acide; il décompose avec facilité les carbonates et les acétates; évaporé jusqu'en consistance sirupeuse, il cristallise en quelques jours en une masse dure rayonnée, qui s'obtient à l'état de siccité complète à l'air, sans emploi d'acide sulfurique. Combiné avec le baryte, il reproduit avec toutes ses propriétés le sel, dont il a été retiré : il forme, sans décomposition, un sel cristallisable avec l'ammoniaque. Il dissout l'oxide d'argent, et la combinaison se dessèche en une masse gommeuse. Neutralisé préalablement par l'ammoniaque, il produit dans les sels d'argent un précipité blanc; le zinc s'y dissout avec dégagement de gaz : le gaz hydrogène sulfuré ne le change pas.

Ces réactions prouvent que l'on a affaire à un corps nouveau, moins remarquable en lui-même que par cette circonstance, qu'à l'état libre il possède absolument la même composition que l'alloxane, ainsi que le prouvent les analyses de ses combinaisons salines; mais dans le contact avec les bases les éléments de l'alloxane ont pris une forme nouvelle; il s'est séparé 2 at. d'eau, qui ont été remplacés par la base, de telle sorte que cette eau, lorsqu'on la présente de nouveau à l'acide, n'entre plus comme avant dans la composition de l'alloxane, en qualité de partie intégrante, mais prend alors la place d'un oxide métallique.

Produits de la décomposition des alloxanates.

Acide mesoxalique.

Si on dissout l'alloxanate de baryte dans de l'eau chaude, et qu'on laisse refroidir la liqueur, on en retire le sel sans

altération et avec toutes ses propriétés : mais si on chauffe jusqu'à l'ébullition la dissolution saturée, elle se trouble sur-le-champ; il se forme un précipité blanc abondant, avec dégagement d'un peu d'acide carbonique. La liqueur jaunit par la continuation de l'ébullition, et dépose des croûtes cristallines; lorsqu'on la fait évaporer jusqu'à siccité et qu'on la traite par l'alcool, elle lui cède une quantité considérable d'urée pure.

Si on verse par gouttes une dissolution d'alloxane dans une dissolution bouillante d'acétate de plomb, il se forme au commencement un précipité blanc volumineux, se changeant par l'ébullition en une poudre fine, pesante et cristalline, qui se dépose très-facilement de la liqueur. Si l'on prive la liqueur surnageante du plomb par l'hydrogène sulfuré et qu'on évapore pour volatiliser l'acide acétique, on obtient également de l'urée pure dans le résidu; elle dégage en outre de l'ammoniaque avec la chaux. Le sel de plomb en contact avec l'acide acétique ne développe pas d'acide carbonique. Lorsqu'on chauffe ce sel à l'état sec, il se décompose; la décomposition se propage d'elle-même à travers toute la masse, et il reste à une légère chaleur rouge de l'oxide de plomb jaune pur, qui se dissout sans résidu dans l'acide acétique; on observe alors une très-faible odeur ammoniacale. Sa composition peut être exprimée par la formule suivante :

3 atomes	carbone.	229,305	6,71
4 »	oxygène.	400,000	11,68
2 »	ox de de plomb.	2799,000	81,61
		3028,305	100,00

Le mesonalate de baryte est formé de

3 atomes	carbone.	229,305	13,50
4 »	oxygène.	400,000	23,54
1 »	baryte	956,880	56,33
1 »	eau.	112,480	6,63
1 At.	mesoxalate de baryte	1698,665	100,00

L'acide mesoxalique est produit d'une manière très-simple, par l'acide alloxanique. Les éléments de 1 atome d'urée se séparent de 2 atomes d'acide alloxanique, et il reste de l'acide mesoxalique :

$C^8\ N^4\ H^8\ O^{10}$ acide alloxanique hydraté.
$C^2\ N^4\ H^8\ O^2$ urée.

$C^6\ \ O^8$ = 2 at. acide mesoxalique.

On peut extraire facilement ce dernier acide du sel de plomb par l'hydrogène sulfuré ou l'acide sulfurique. Il est très-acide, aisément soluble, cristallisable. Il donne avec les sels de chaux et de baryte, mais par l'addition de l'ammoniaque seulement, des précipités blancs; même après l'ébullition et l'évaporation à l'air, il ne contient pas d'acide oxalique.

Sa propriété caractéristique est de donner avec les sels d'argent par l'addition de l'ammoniaque un précipité jaune, qui se réduit à l'état d'argent métallique par une douce chaleur, avec un fort dégagement d'acide carbonique, sans que l'on puisse démontrer dans la liqueur la présence d'aucun autre produit que celle du nitrate d'ammoniaque. Il est clair que la composition de ce sel d'argent doit être analogue à celle du sel de plomb; mais dans ce cas, il contient les éléments de 3 atomes d'acide carbonique, et 2 atomes d'argent métallique $C^3\ O^4 + 2\ Ag.\ O = C^3\ O^6 + 2\ Ag.$ Si on chauffe le sel de plomb avec un peu d'acide nitrique, il se transforme en oxalate de plomb avec dégagement d'acide nitreux.

L'acide mesoxalique libre, mis directement en contact avec l'acétate de plomb, donne un sel de plomb qui ne contient que 1 atome d'oxide de plomb. L'autre atome a été remplacé par un équivalent d'eau.

Alloxane avec l'ammoniaque (acide micomelique).

Si on mêle de l'alloxane avec de l'ammoniaque, le mélange

se colore en jaune par une douce chaleur, et se prend après le refroidissement ou par l'évaporation en une gelée transparente jaunâtre. Ce corps est la combinaison de l'ammoniaque avec un nouvel acide, que nous nommons *acide micomelique*.

Si on dissout la combinaison ammoniacale dans de l'eau chaude, et qu'on y ajoute un excès d'acide sulfurique étendu, l'acide micomelique se sépare aussitôt sous forme d'un précipité gélatineux, transparent, qui après le lavage et la dessiccation se change en une poudre jaune poreuse.

L'acide micomelique est peu soluble dans l'eau froide, un peu plus soluble dans l'eau chaude : il rougit évidemment les couleurs bleues végétales : il se dissout dans l'ammoniaque et les alcalis, sans former de sels cristallisables : sa combinaison avec l'argent ne s'altère pas par l'ébullition. Il est formé de :

8	atomes	carbone. . . .	611,480	32,49
8	»	azote.	708,160	37,62
10	»	hydrogène. . .	62,397	3,31
5	»	oxygène. . . .	500,000	26,58
1	At.	micomelique. =	1882,037	100,00

La production de l'acide micomelique s'explique facilement : dans le contact de 1 at. d'alloxane avec 2 éq. d'ammoniaque, il se forme 1 at. d'acide micomelique et 5 at. d'eau.

$C^8 N^4 H^8 O^{10}$ = 1 at. alloxane.
$N^4 H^{12}$ = 2 éq. d'ammoniaque.

$C^8 N^8 H^{20} O^{10}$ = { 1 at. acide micomelique $C^8 N^8 H^{10} O^5$; 5 » eau $H^{10} O^5$ } = $C^8 N^8 H^{20} O^{10}$

On remarquera aisément que l'acide micomélique séché a précisément la même composition que l'allantoine dans sa combinaison avec l'argent.

Le sel d'argent desséché et chauffé seul, donne une grande

quantité de cyanate d'ammoniaque qui, par la dissolution dans l'eau et l'évaporation, se change en urée. Il se produit alors encore une substance cristalline, d'une odeur particulière, colorée en rouge par une autre matière.

Alloxane avec les acides.

Si on fait dissoudre à chaud les cristaux anhydres de l'alloxane dans de l'acide hydrochlorique concentré, et on observe une effervescence qui dure jusqu'à ce que la réaction soit terminée; les produits que l'on obtient ici varient suivant la manière d'opérer : lorsque l'on ne chauffe la dissolution que pendant quelques minutes, on la voit se troubler subitement, et il se sépare alors par le refroidissement une grande quantité de cristaux brillants transparents d'alloxantine. Si on les sépare de la liqueur et qu'on chasse l'acide hydrochlorique libre par l'évaporation, on obtient des cristaux d'oxalate acide d'ammoniaque.

La décomposition s'opère sans contredit dans ce cas par la transformation de 2 atomes d'alloxane en acide oxalique, acide oxalurique et alloxantine.

$$\text{2 at. alloxane} = C^{16}\,N^{8}\,H^{16}\,O^{20} = \begin{cases} \text{1 at. acide oxalique} & C^{2} \qquad\qquad O^{3} \\ \text{1 » acide oxalurique} & C^{6}\,N^{4}\,H^{6}\;\;O^{7} \\ \text{1 » alloxantine. . .} & C^{8}\,N^{4}\,H^{10}\,O^{10} \end{cases}$$

$$\overline{C^{16}\,N^{8}\,H^{16}\,O^{20}}$$

L'acide oxalurique se décompose par l'ébullition avec l'acide hydrochlorique en acide oxalique et en cyanate d'ammoniaque, dont l'acide se transforme par la présence de l'acide hydrochlorique en bi-carbonate d'ammoniaque.

Si on fait dissoudre de l'alloxane dans de l'acide sulfurique étendu, on obtient par un traitement analogue un résultat tout-à-fait semblable ; c'est même une méthode commode pour préparer promptement et facilement l'alloxantine.

Par une ébullition longtemps prolongée, l'alloxantine disparaît de nouveau, comme nous l'avons dit, et au lieu

de ce corps, il se dépose une nouvelle substance jaune pulvérulente, extrêmement peu soluble dans l'eau. On obtient très-souvent cette même substance dans la transformation de l'alloxane en alloxantine, par le zinc et l'acide hydrochlorique, lorsque la liqueur n'a pas été assez étendue, ou qu'elle a été soumise à une forte chaleur trop prolongée.

Dans ce cas, elle se dépose sous forme d'une croûte jaune cristalline, que l'on purifie par le lavage. Elle se dissout facilement à froid dans l'ammoniaque; il se forme très-promptement dans la dissolution des cristaux grenus jaunes brillants. Si on les chauffe avec un excès d'ammoniaque, ils se changent en un corps jaunâtre gélatineux difficilement soluble dans l'eau et l'ammoniaque, et qui a beaucoup de ressemblance avec le micomelate d'ammoniaque.

Si on soumet à une ébullition forte et prolongée la dissolution des cristaux jaunes dans l'ammoniaque, elle perd sa couleur rougeâtre, et après une légère concentration, on en obtient des aiguilles blanches, dures, tétraédriques, transparentes, qui se dissolvent facilement dans l'eau bouillante. L'acide sulfurique précipite de cette dissolution une nouvelle substance en grains blancs ou en flocons cristallins.

Alloxantine et ammoniaque.

Si on fait dissoudre à froid de l'alloxantine dans de l'ammoniaque liquide, qu'on évapore la dissolution à une chaleur modérée au contact de l'air, qu'on ajoute alors une nouvelle quantité d'ammoniaque caustique, et qu'on répète plusieurs fois cette évaporation, on obtient une masse saline et cristalline, qui est de l'oxalurate d'ammoniaque pur : on obtient ce sel très-blanc par une nouvelle cristallisation : il ne se forme pas à l'abri de l'air.

3 at. d'alloxantine additionnés des 7 at. de l'oxygène de l'air peuvent se transformer avec 6 éq. d'ammoniaque en 4 at. d'oxalurate d'ammoniaque et 5 at. d'eau.

3 at. d'alloxantine.	$C^{24} N^{12} H^{30} O^{30}$	= 4 at. oxalurate d'ammoniaque	$C^{24} N^{24} H^{56} O^{32}$
7 — oxygène.	O^{7}	5 at. eau	$H^{10} O^{5}$
6 équiv. d'ammoniaque.	$N^{12} H^{36}$		
	$C^{24} N^{24} H^{66} O^{37}$		$C^{24} N^{24} H^{66} O^{37}$

Si on chauffe de l'eau jusqu'à l'ébullition pour en chasser tout l'air, qu'on y fasse alors dissoudre de l'alloxantine, qu'on sursature la liqueur avec de l'ammoniaque, et qu'on fasse bouillir jusqu'à ce que toute coloration soit disparue, il se dépose après le refroidissement des croûtes cristallines de couleur chamois. L'eau-mère est jaune, se colore en rouge pourpre à l'air, et laisse alors déposer une grande quantité de cristaux d'un beau vert, rouges dans leur transparence : plus tard elle se prend en une masse gélatineuse. La décomposition, qui a lieu ici, est de nature très-complexe comme le montre l'action du sel ammoniac sur l'alloxantine.

La décomposition réciproque de ces deux substances est fort intéressante. Leurs dissolutions, privées d'air par l'ébullition, deviennent d'un rouge pourpre aussitôt qu'on les mélange : au bout de quelques instants la couleur pâlit, il se forme dans la liqueur un grand trouble et il se sépare des cristaux rougeâtres à éclat soyeux, insolubles dans l'eau, et identiques dans toutes leurs propriétés avec l'uramile.

La liqueur séparée de l'uramile par le filtre, contient, outre le sel ammoniac, de l'alloxane pure et de l'acide hydrochlorique libre ; si on y fait passer de l'hydrogène sulfuré, il y a reproduction d'alloxantine avec précipitation de soufre. La liqueur mêlée avec du chlorure de calcium et de l'ammoniaque, donne des précipités blancs, qui se dissolvent dans beaucoup d'eau. Si on la mêle avec de l'eau de baryte, jusqu'à ce que le précipité formé ne disparaisse plus, on obtient de l'alloxanate de baryte en grande quantité.

2 at. d'alloxantine se décomposent avec 1 éq. de sel am-

moniac en atomes égaux d'uramile, d'alloxane, 4 at. d'eau et en acide hydrochlorique libre.

2 at. alloxantine	$C^{16} N^{8} H^{20} O^{20}$	=	1 at. uramile.. $C^{8} N^{6} H^{10} O^{6}$
1 équiv. de sel ammoniac.	$Cl^{2} H^{2} + N^{2} H^{6}$		1 — alloxane. $C^{8} N^{4} H^{8} O^{10}$
			4 — eau.... $H^{8} O^{4}$
	$C^{16} N^{10} H^{26} O^{20}$		$C^{16} N^{10} H^{26} O^{20}$

Nous avons vu plus haut, que l'alloxane peut être transformée partiellement en alloxantine par l'acide hydrochlorique sans corps réducteur ; dans l'expérience, qui vient d'être décrite, la transformation inverse de l'alloxantine en alloxane a lieu sans substance oxygénante.

Ces faits expliquent la décomposition complexe de l'alloxantine par l'ammoniaque : il se forme sans contredit, dans ce cas, de l'uramile, mais il se produit aussi de l'alloxane; ces deux corps éprouvent une décomposition ultérieure par l'ammoniaque. Lorsque tous deux se trouvent ensemble en dissolution avec de l'ammoniaque, il se forme comme nous le montrerons plus tard du prétendu purpurate d'ammoniaque. L'alloxane donne en outre avec l'ammoniaque libre du micomelate d'ammoniaque. Si on évapore la liqueur avant la décomposition de l'alloxantine par le sel ammoniac, il se produit une nouvelle altération par l'action de l'acide hydrochlorique libre sur l'alloxane; il se dépose une substance blanche en croûtes cristallines, qui ont de la ressemblance avec l'oxalurate d'ammoniaque : mais elles sont très-peu solubles dans l'eau bouillante, et s'en déposent en masses mamillaires. La dissolution donne avec les sels de chaux et de baryte, par l'addition de l'ammoniaque, des précipités solubles dans beaucoup d'eau, et avec les sels d'argent un précipité blanc, qui par la chaleur, se dissout et se réduit à l'état d'argent métallique.

Les eaux mères qui ont laissé déposer le sel ammoniacal sous forme de croûtes, donnent, par la continuation de l'évaporation, du sel ammoniac, et des vapeurs d'acide hydrochlorique libre.

Si on chauffe l'alloxantine avec de l'acétate, de l'oxalate, ou un autre sel ammoniacal, il se produit une décomposition semblable à celle que produit le sel ammoniac, mais le précipité est d'un rouge plus foncé ; il est plus épais et moins cristallin.

Alloxantine avec les oxides métalliques.

Si on fait dissoudre à la chaleur de l'ébullition de l'alloxantine dans de l'eau privée d'air, et qu'on y verse alors par gouttes de l'eau de baryte, il se produit à chaque goutte un précipité d'un bleu violet foncé, qui disparaît immédiatement sans colorer la liqueur.

A un certain point, il se forme subitement un trouble, et il se précipite une poudre blanche rougeâtre : la liqueur donne par une nouvelle addition d'eau de baryte, un précipité encore légèrement bleu, mais au delà d'une certaine limite, le baryte précipite la liqueur en blanc. Si on sépare alors par le filtre le précipité blanc rougeâtre obtenu en premier lieu, et qu'on continue l'addition de la baryte, on a de l'alloxanate de baryte pur, dont on retire encore une plus grande quantité par l'évaporation. Les dernières eaux-mères contiennent un peu d'urée mélangée de cyanate d'ammoniaque. L'alloxanate de baryte et la poudre blanche rougeâtre mentionnée en premier sont les seuls produits de cette décomposition.

Le précipité obtenu en premier lieu est très-léger et volumineux ; il est identique avec le sel de baryte que l'on se procure par la précipitation du dialurate d'ammoniaque par les sels de baryte.

L'alloxantine se comporte avec le peroxide de plomb comme l'alloxane : ici aussi il reste une très-petite quantité d'une substance blanche insoluble dans l'eau, mais soluble dans l'ammoniaque, mélangée à l'urée. Une dissolution d'alloxantine chauffée avec de l'oxide d'argent pre-

duit aussitôt une coloration noire et la réduction de l'oxide avec dégagement de gaz ; la liqueur chaude contient un sel d'argent, qui se dépose par le refroidissement en aiguilles blanches fines, et qui est de l'oxalurate d'argent.

Il y a par conséquent ici addition de 3 atomes d'oxygène à 1 atome d'alloxantine, ce qui donne naissance à 1 atome d'eau, 2 atomes d'acide carbonique et 1 atome d'acide oxalurique. Le deutoxide de mercure est réduit par l'alloxantine sans dégagement de gaz : la dissolution paraît contenir de l'alloxanate de protoxide de mercure.

Propriétés et produits de décomposition de l'uramile.

L'acide sulfurique concentré dissout l'uramile à froid sans dégagement de gaz ; par l'addition de l'eau, ce corps s'en sépare à l'état de poudre blanche ; la liqueur restante contient des traces très-douteuses d'ammoniaque. Si on étend la dissolution d'assez d'eau pour qu'elle commence à se troubler, le précipité formé se redissout par la chaleur, et si on continue d'ajouter de l'eau et de faire bouillir, il finit par arriver un moment, où l'eau ajoutée ne produit plus de trouble.

L'uramile se dissout sans altération dans la solution de potasse étendue et froide : si cette solution est concentrée on remarque évidemment un dégagement d'ammoniaque ; ce dégagement devient très-considérable par l'ébullition de la solution étendue ou concentrée. Lorsqu'on a fait bouillir pendant longtemps la solution étendue, l'acide hydrochlorique en précipite de l'uramile sans altération, mais sa quantité diminue avec la durée de l'ébullition : la liqueur, séparée par le filtre du précipité et sursaturée d'ammoniaque, précipite le chlorure de calcium en flocons blancs transparents complétement solubles dans beaucoup d'eau ; ils ressemblent beaucoup aux précipités que produisent les

acides oxalurique et mésoxalique dans les mêmes circonstances.

L'uramile précipitée de la dissolution alcaline donne de l'alloxane avec l'acide nitrique concentré : sa composition est restée la même.

Si on abandonne pendant longtemps la dissolution d'uramile dans la potasse, qui a été soumise à une longue ébullition, la liqueur ne présente plus, après la précipitation de l'uramile par l'acide, la réaction mentionnée plus haut : le chlorure de calcium et l'ammoniaque y produisent alors un précipité, qui a beaucoup de ressemblance avec l'oxalate de chaux.

L'uramile disparaît complétement lorsqu'on le chauffe longtemps avec de l'acide sulfurique étendu : il éprouve alors une décomposition ; la liqueur fournit après l'évaporation des prismes tétraèdres, transparents, incolores, durs, peu solubles dans l'eau froide, très-solubles dans l'eau chaude. C'est un corps nouveau que nous nommerons *acide uramilique*.

Acide uramilique.

La manière la plus commode d'obtenir cette substance, consiste à mêler une dissolution saturée à froid de thionurate d'ammoniaque avec une petite quantité d'acide sulfurique, et à faire évaporer à une douce chaleur : dans ce cas, la séparation de l'uramile se fait peu à peu, et sa décomposition s'opère alors par l'acide libre. La liqueur se colore en jaune par la concentration, et dépose au bout de vingt-quatre heures des cristaux d'acide uramilique : il ne faut pour obtenir ce corps employer ni trop peu ni trop d'acide sulfurique.

Lorsque l'acide uramilique se dépose lentement d'une liqueur moyennement concentrée, on l'obtient en prismes tétraèdres incolores, transparents, assez forts, d'un grand éclat

vitreux ; il cristallise en aiguilles fines à éclat soyeux dans une dissolution chaude et saturée. Par la dessiccation à la chaleur elles prennent une couleur rouge rosée sans perdre sensiblement de leur poids : leur solution aqueuse offre une réaction faiblement acide, elle forme des sels cristallisables en se combinant avec l'ammoniaque, et les alcalis. L'acide libre ne précipite pas les sels de chaux et de baryte ; mais par l'addition de l'ammoniaque il se forme des précipités blancs, épais, qui disparaissent dans beaucoup d'eau ; il en est de même des sels d'argent.

Cet acide se dissout dans l'acide sulfurique concentré, sans dégagement de gaz et sans coloration noire ; soumis à une très-longue ébullition avec l'acide sulfurique étendu, et l'acide hydrochlorique, il éprouve au contraire une altération : au bout de quelque temps en effet la liqueur aquiert la propriété d'être précipitée en violet par l'eau de baryte, tandis qu'auparavant celle-ci la précipitait en blanc : il se dépose de cette liqueur acide des cristaux de l'alloxantine dimorphe. L'action de l'acide nitrique sur l'acide uramilique est surtout remarquable : ce dernier s'y dissout d'abord sans dégagement de gaz, mais par l'ébullition avec l'acide concentré, il se dégage de l'acide nitreux, la liqueur devient jaune pendant l'évaporation, et il s'en dépose une grande quantité d'écailles blanches cristallines ; ces dernières sont solubles dans l'eau chaude et cristallisent par le refroidissement. Elles se dissolvent avec une couleur jaune dans la potasse ; l'acide acétique précipite de leur dissolution une poudre blanche. Les propriétés de ce corps de nouvelle formation rappellent celles de l'oxide xanthique.

L'acide uramilique est formé de

16	atomes	carbone.	1222,960	32,76
10	»	azote.	885,200	23,71
20	»	hydrogène. . . .	124,795	3,34
15	»	oxygène.	1500,000	40,19
1	at.	acide uramilique.	3732,955	100,00

L'acide uramilique naît de l'uramile, et pour donner naissance à cet acide, 1 éq. d'ammoniaque se sépare de 2 atomes d'uramile, et est remplacé par 3 atomes d'eau.

	2 atomes d'uramile.	$C^{16} N^{12} H^{20} O^{12}$
Moins	1 éq. d'ammoniaque.	$N^{2} H^{6}$
		$C^{16} N^{10} H^{14} O^{12}$
Plus	3 atomes d'eau.	$H^{6} O^{3}$
	1 at. d'acide uramilique. =	$C^{16} N^{10} H^{20} O^{15}$

Il résulte de l'action des sels de baryte et de chaux, sur l'acide uramilique, qu'il doit être également un produit de décomposition de l'uramile par la potasse.

Murexide.

Nous avons maintenant à examiner une substance, qui est sans contredit l'un des produits les plus remarquables provenant de l'acide urique; ce sont en effet les cristaux brillants d'un vert doré, que Prout a retirés le premier de la dissolution d'acide urique dans l'acide nitrique par son mélange avec l'ammoniaque, et qu'il a décrits sous le nom de *purpurate d'ammoniaque*. Leur extraction directe de l'acide urique est si incertaine, et tient à des conditions si difficiles à remplir, que peu de chimistes ont réussi dans leur préparation, et bien qu'aujourd'hui le procédé pour les obtenir n'offre plus de difficultés, la production de ce corps reste encore, pour une partie des cas innombrables et variés dans lesquels il peut être formé, un problème qui ne sera résolu que par des recherches plus étendues. Nous devons nous borner à bien déterminer le rapport qui existe entre sa production dans le plus grand nombre des cas donnés, et sa composition.

Prout a trouvé que ce corps que nous nommerons *murexide*, est dissous par les alcalis avec dégagement d'ammoniaque et que les acides précipitent de cette dissolution alcaline une matière jaunâtre ou blanche en écailles fines et

brillantes, qu'il a prise pour la substance qui, combinée avec l'ammoniaque, constituait la murexide, il l'a nommée *acide purpurique.*

Des expériences entreprises plus tard par Vauquelin et Lassaigne, on ne peut que tirer la conclusion, que ces deux chimistes supposent encore, dans le prétendu purpurate d'ammoniaque, l'existence d'une autre matière qu'ils n'ont pas caractérisée par des expériences offrant des résultats positifs.

La murexide employée dans nos expériences avait été en majeure partie extraite de la dissolution de l'acide urique dans l'acide nitrique, mais nous ne sommes pas en mesure d'indiquer par cette voie un procédé fixe, et jamais infidèle pour sa préparation.

Le procédé, que nous allons décrire, nous a donné une quantité, tantôt considérable, tantôt très-faible de murexide, et quelquefois la production de ce corps a échoué complétement, variations dues à la différence des produits, qui se forment par l'action de l'acide nitrique étendu sur l'acide urique, suivant la température, la concentration, etc.

On arrose dans une capsule de porcelaine 1 partie d'acide urique de 32 parties d'eau; on porte le mélange à l'ébullition; puis on y verse peu à peu et en petites quantités de l'acide nitrique de 1,425, préalablement étendu du double de son poids d'eau, et on attend chaque fois la fin de la vive effervescence, que l'on observe après chaque addition d'acide nitrique.

On cesse d'ajouter de l'acide nitrique lorsqu'il n'y a plus qu'un petit restant d'acide urique, et on chauffe la liqueur avec ce résidu jusqu'à l'ébullition, puis elle est filtrée et évaporée à une douce chaleur : on voit alors une légère effervescence continuer de s'y faire; à une certaine époque de la concentration la liqueur se colore; on cesse l'évaporation, aussitôt qu'elle a pris une couleur pelure

d'oignon ; on la laisse refroidir jusqu'à 70°, et on la mêle alors avec de l'ammoniaque caustique préalablement étendue d'eau.

Le succès de l'opération dépend de l'addition de l'ammoniaque et de la température : la liqueur doit contenir un très-faible excès d'ammoniaque ; elle ne doit être ni froide ni offrir une chaleur de plus de 70°, parceque, dans un cas, la combinaison est détruite par l'ammoniaque libre, et que dans l'autre, elle ne se produit pas. En raison de la couleur pourpre complétement opaque de la liqueur, il n'y a pas de réaction possible avec les couleurs végétales ; l'odorat seul est avec quelqu'exercice le meilleur guide pour l'ammoniaque

Les cristaux magnifiques d'un vert à éclat métallique de murexide se déposent pendant et après le refroidissement : ils sont le plus souvent mélangés d'une poudre rouge floconneuse, dont il est d'ailleurs facile de les débarrasser à l'état cristallin, en les traitant par l'ammoniaque caustique étendue qui dissout la substance rouge.

Nous avons quelquefois trouvé très-avantageux, lorsque la température s'abaissait trop pendant l'addition de l'ammoniaque, après avoir ajouté une quantité suffisante de cet alcali, d'étendre la liqueur de son volume d'eau bouillante : les cristaux se sont alors formés plus lentement dans ce mélange, mais ils étaient d'une grande beauté.

Les cristaux de murexide sont toujours petits, longs au plus de 3-4 lignes : ce sont des prismes courts, tétraèdres, dont deux surfaces offrent une réflexion verte métallique de la lumière, comme les élytres du scarabée doré, tandis que les deux autres présentent un mélange de brun. Tenus contre la lumière solaire, ou bien examinés sous le microscope, ces cristaux sont transparents avec une couleur rouge grenat. Ce corps se comporte donc à la lumière comme le beau sulfo-molybdate de potassium. Considérée en masse la meruxide offre toujours un mélange de rouge brun ; pul-

vérisée elle donne une poudre rouge qui devient d'un vert métallique brillant sous le brunissoir.

La murexide se dissout difficilement dans l'eau froide, bien qu'avec une couleur rouge pourpre foncée; elle est plus soluble dans l'eau chaude; elle est insoluble dans l'éther et l'alcool, et à peine soluble dans une dissolution saturée de carbonate d'ammoniaque : ce sel peut donc être employé avec avantage comme liquide de lavage, pour la séparer des matières solubles. Elle se dissout avec une couleur bleue magnifique dans la solution de potasse caustique.

La murexide naît de la dissolution d'acide urique par l'action de l'ammoniaque sur l'alloxane et l'alloxantine qu'elle contient : ces deux corps doivent s'y trouver ensemble et le premier y être en excès. Des expériences directes montrent que sa formation repose dans ces circonstances sur la présence de ces deux corps : elles montrent certainement aussi que la décomposition, qui lui donne naissance, est très-compliquée.

Si à une dissolution bouillante d'alloxantine on ajoute de l'ammoniaque caustique et qu'on fasse bouillir jusqu'à ce que la coloration rouge qui se produit ait disparu, qu'on laisse refroidir la liqueur jusqu'à 70°, et qu'on la mêle alors avec une dissolution d'alloxane, la liqueur prend à chaque goutte qui tombe une couleur pourpre qui se fonce de plus en plus jusqu'à devenir opaque; bientôt après on voit apparaître à la surface et au fond des cristaux verts brillants de murexide, mais dont la quantité n'est jamais en rapport avec les substances employées. Quelquefois les cristaux sont mélangés de flocons rougeâtres d'uramile que l'on peut enlever aisément par le traitement à froid avec l'ammoniaque caustique.

Nous avons vu dans l'action de l'ammoniaque et des sels ammoniacaux sur l'alloxantine, qu'il se forme surtout de l'uramile par la réaction réciproque des deux substances,

et de cette observation à la supposition que la formation de la murexide dépend de l'action de l'alloxane sur l'uramile, au contact de l'ammoniaque, il n'y avait qu'un pas.

Si en effet on chauffe une dissolution d'alloxantine avec du sel ammoniac, ou encore mieux avec de l'oxalate neutre d'ammoniaque, jusqu'à ce que la décomposition et la production de l'uramile aient eu lieu, qu'on ajoute alors à la liqueur chaude assez d'ammoniaque, pour que le précipité formé se redissolve, et qu'on la mêle avec une dissolution d'alloxane, elle prend une couleur rouge pourpre foncée, et la séparation de la murexide s'opère en quantité considérable.

Le concours de l'alloxantine dans la formation de la murexide paraît donc se borner à la production de l'uramile; quant à la part qu'y prend l'alloxane, elle reste encore problématique.

Nous avons observé que l'uramile dissoute seule dans l'ammoniaque, prend aussi une couleur rouge pourpre foncée, lorsque la liqueur est évaporée à l'aide de la chaleur, et tenue pendant quelque temps en ébullition, et qu'elle donne alors par le refroidissement une grande quantité de murexide : mais il n'en est plus de même, lorsqu'on empêche l'accès de l'air.

La murexide peut donc être produite sans alloxantine, et l'alloxane être remplacée dans son action par l'oxygène de l'air : il paraissait en résulter que l'alloxane ne prend une part active à la formation de la murexide que par une portion de son oxygène : il était donc tout naturel de rechercher si d'autres substances cédant facilement leur oxygène ne pourraient pas remplacer l'alloxane.

Nous avons trouvé en effet, que la murexide peut être produite avec la plus grande facilité, même par l'uramile, sans le concours de l'ammoniaque, en chauffant ce corps avec de l'eau jusqu'à l'ébullition, et ajoutant peu à peu à cette dissolution de petites quantités d'oxides de mercure

ou d'argent. On ne remarque dans cette opération aucun dégagement de gaz et les oxides sont réduits.

Lors même qu'on n'a ajouté que le plus léger excès d'oxide, la couleur rouge disparaît en quelques instants, la liqueur devient incolore, et contient alors un sel ammoniacal qui se comporte absolument avec les sels d'argent et la baryte caustique comme l'alloxanate d'ammoniaque.

Les cristaux de murexide perdent 3-4 p. cent d'eau par la dessiccation à la chaleur. La composition théorique de ce corps est de

12	atomes	carbone. . . .	917,220	34,26
10	»	azote.	885,200	33,06
12	»	hydrogène. . .	74,877	2,79
8	»	oxygène. . . .	800,000	29,89
1	»	murexide. . .	2677,297	100,00

Nous ferons avant tout observer que la murexide n'est pas un sel ammoniacal, dans le sens ordinaire, mais qu'elle appartient à la classe des amides ; qu'elle représente toutefois une espèce, dont il n'existe pas d'analogue jusqu'à ce jour. Au lieu de ne fournir, comme les autres amides, que deux produits par sa décomposition, celle-ci ne donne pas moins de cinq produits, qui eux-mêmes éprouvent une nouvelle altération par les corps servant à la décomposition, et donnent naissance à des produits secondaires.

Décrivons ces décompositions avant de soumettre la composition théorique à une discussion.

Lorsqu'on dissout la murexide dans de l'eau bouillante, et qu'on mêle cette dissolution avec de l'acide hydrochlorique ou sulfurique, il se sépare aussitôt, ou bien au bout de quelques instants, des paillettes blanches, d'un blanc jaunâtre ou rougeâtres à éclat nacré, que Prout a nommées *acide purpurique*: nous donnons à ce corps le nom de *murexane*, parce que celui d'acide purpurique donne une ausse idée de sa nature.

Murexane.

On obtient également la murexane en dissolvant la murexide dans une solution de potasse caustique, fesant bouillir, jusqu'à ce que la couleur bleue indigo foncée ait disparu, et versant cette liqueur dans de l'acide sulfurique étendu.

On obtient ce corps pur, en le faisant redissoudre dans de la solution de potasse, et le précipitant par un acide : à cet état, il se présente sous forme d'une poudre très-légère, à éclat soyeux, qui rougit à l'air contenant de l'ammoniaque : il est insoluble dans l'eau et dans les acides étendus, soluble dans l'acide sulfurique concentré sans altération sensible, et peut en être précipité par l'eau. Il se dissout facilement dans les alcalis et l'ammoniaque sans les neutraliser. Récemment précipitée, la murexane a une grande ressemblance avec l'uramile, mais elle s'en distingue entièrement, et par ses propriétés et par sa composition. Elle est formée de

6 atomes	carbone.	458,61	33,64
4 —	azote.	354,08	25,97
8 —	hydrogène. . . .	49,91	3,66
5 —	oxygène.	500,00	36,73
1 —	murexane. . . =	1362,60	100,00

La murexane n'est pas, comme nous l'avons dit, le seul produit de la décomposition de la murexide : de l'ammoniaque se trouve comme second produit combinée avec les acides qui ont été mis en contact avec ce corps. Les alcalis en dégagent aussi directement de l'ammoniaque. Si après la décomposition de la murexide par l'acide sulfurique étendu, on en sépare, au moyen du filtre, la murexane précipitée, on a un liquide incolore, qui offre les propriétés suivantes :

Mis en contact avec le nitrate d'argent, il prend une couleur noirâtre, et après quelque temps de repos, il se

sépare de l'argent métallique ; ce sont précisément les propriétés d'un liquide, qui contient de petites quantités d'alloxantine.

Après la séparation de l'argent, l'ammoniaque produit, dans la liqueur, qui contient encore de l'oxide d'argent, un précipité blanc, épais, qui devient jaune par l'ébullition sans se dissoudre ; elle se comporte donc sous ce rapport comme une dissolution d'alloxane additionnée d'ammoniaque.

Si on décompose la murexide par de l'acide hydrochlorique ; et qu'on mêle la liqueur acide avec de l'eau de baryte, après la séparation de la murexane, il y a précipitation d'une bouillie épaisse d'un violet clair, et cette couleur indique aussi dans ce cas la présence de l'alloxantine, quelque impure qu'elle soit. Si on fait passer du gaz hydrogène sulfuré à travers une dissolution concentrée de murexide, elle est aussitôt décolorée, les paillettes à éclat soyeux de murexane se précipitent, et la liqueur est alors précipitée en violet foncé avec dégagement d'ammoniaque par l'eau de baryte; il est évident qu'ici l'alloxane mise en liberté a été ramenée à l'état d'alloxantine par l'hydrogène sulfuré.

Lorsqu'on fait bouillir de la murexide avec une solution de potasse, jusqu'à ce que la couleur bleue indigo foncée ait disparu, qu'on précipite la murexane par de l'acide hydrochlorique et qu'on neutralise alors exactement la liqueur par de l'ammoniaque, les sels de baryte et de chaux, qu'on y mêle, ne sont pas précipités ; mais si on ajoute de l'ammoniaque à ce mélange, il se forme des précipités blancs, épais qui disparaissent par l'addition de beaucoup d'eau. Cette manière d'être caractérise les alloxanates de baryte et de chaux.

Si on décompose la murexide par l'acide sulfurique étendu et qu'on mêle la liqueur à froid avec de l'eau de baryte jusqu'à ce qu'il ne se forme plus de précipité, l'acide sulfurique ; ainsi que toute l'alloxane et l'alloxantine sont

précipités jusqu'à la moindre trace. Si on sépare la liqueur du précipité par le filtre, qu'on y ajoute du carbonate d'ammoniaque pour enlever la baryte libre, et qu'on fasse alors évaporer la liqueur jusqu'à réduction à un petit volume, après la séparation du carbonate de baryte, on en obtient, avec l'acide nitrique, des cristaux de nitrate d'urée.

Il résulte donc de ces réactions, que la murexide dans sa décomposition par les acides et les alcalis fournit cinq produits : l'*ammoniaque*, la *murexane*, l'*alloxane*, l'*alloxantine* et l'*urée*.

En considérant ces produits de décomposition, on peut à peine se défendre de la supposition que la murexide n'est pas un corps simple, mais une combinaison de plusieurs amides; toutefois si on envisage la composition du thionurate d'ammoniaque et son mode de décomposition par les acides, on voit que les produits, qui se forment alors, sont encore plus nombreux que ceux de la murexide. Si en effet on fait dissoudre du thionurate d'ammoniaque dans de l'eau et qu'on y ajoute une quantité d'acide, qui ne suffise pas pour neutraliser toute l'ammoniaque, qu'on fasse évaporer la liqueur à une température voisine du point d'ébullition, voici les phénomènes qui se passent : une partie du sel ammoniacal est décomposée dès le principe, il se précipite de l'uramile correspondant à la murexane, la liqueur contient de l'acide sulfurique et de l'ammoniaque; par une douce évaporation la décomposition du restant du sel s'opère; il se précipite une nouvelle quantité d'uramile et de plus du thionurate acide d'ammoniaque, mais il se forme de l'acide uramilique par l'action de l'acide libre sur l'uramile qui reste en dissolution, de l'acide dialurique par la décomposition de l'acide uramilique, et par la décomposition de l'acide dialurique il se produit encore deux autres corps, dont l'un est l'alloxantine dimorphe. Il n'y a donc ici pas moins de *sept* produits fournis par un corps, qui, ainsi

que nous en avons là plus complète certitude, ne contient pas d'acide sulfurique; mais de l'acide sulfureux, et ne contient pas conséquemment d'uramile toute formée. On peut soutenir avec autant de raison qu'aucun des corps, que nous avons obtenus par la décomposition de la murexide, ne s'y trouve tout formé, qu'ainsi on ne peut y admettre ni urée, ni murexame, ni alloxane, etc. C'est un corps semblable au thionurate d'ammoniaque, dans lequel on peut admettre l'existence d'un acide, non susceptible d'être isolé comme l'acide thionurique, mais qui à l'état de liberté se décompose aussitôt en des produits nouveaux, qui éprouvent une altération ultérieure par l'action de la potasse et des acides. Nous allons rapporter une expérience, qui vient en quelque sorte à l'appui de cette opinion, mais il est impossible d'établir une formule rationnelle pour l'acide contenu dans cette combinaison; nous devons nous borner à faire ressortir le mode vraisemblable de sa formation. Si on réunit la composition de tous les produits de la décomposition de la murexide, et qu'on y ajoute deux équivalents d'ammoniaque, on a :

1	atome	alloxane . .	C^{8}	N^{4}	H^{8}	O^{10}
1	»	alloxantine . .	C^{8}	N^{4}	H^{10}	O^{10}
1	»	murexane	C^{6}	N^{4}	H^{8}	O^{5}
1	»	urée	C^{2}	N^{4}	H^{8}	O^{2}
4	»	ammoniaque. .		N^{4}	H^{12}	
			C^{24}	N^{20}	H^{46}	O^{27}

Ce sont les éléments de 2 atomes de murexide et de 11 atomes d'eau :

2	atomes	de murexide.	C^{24}	N^{20}	H^{24}	O^{16}
11	»	d'eau			H^{22}	O^{11}
			C^{24}	N^{20}	H^{46}	O^{27}

Ainsi, le murexide peut se produire de différentes manières, 1 atome d'alloxane, 1 atome d'alloxantine et 3 équivalents d'ammoniaque peuvent donner naissance à 1 atome de murexide, à 1 équivalent d'alloxanate d'ammoniaque et à 8 atomes d'eau.

1 at. d'alloxane	$C^8 N^4 H^8 O^{10}$	1 at. de murexide	$C^{12} N^{10} H^{12} O^8$
1 — d'alloxantine	$C^8 N^4 H^{10} O^{10}$	1 — d'acide alloxanique	$C^4 N^2 H^2 O^4$
3 équiv. d'ammoniaque	$N^6 H^{18}$	1 éq. d'ammoniaq.	N H
		8 atomes d'eau	$H^{16} O^8$
	$C^{16} N^{14} H^{36} O^{20}$	=	$C^{16} N^{14} H^{36} O^{20}$

Or, nous savons que la murexide ne peut pas être un produit immédiat de la réaction de l'ammoniaque sur l'alloxane et l'alloxantine, mais qu'elle se forme par suite d'une décomposition secondaire ; on peut l'obtenir directement de l'uramile par l'oxide d'argent, et ce fait doit servir de base pour l'explication de son mode de formation dans tous les autres cas.

Si à 2 atomes d'uramile s'ajoute l'oxygène de 3 atomes d'oxide d'argent, il se forme 1 atome de murexide et 1 atome d'acide alloxanique, ou bien, ce qu'il est impossible de décider ici, 1/2 atome d'alloxane.

2 at. d'uramile.	$C^{16} N^{12} H^{20} O^{12}$	1 at. de murexide	$C^{12} N^{10} H^{12} O^8$
		1 — d'acide alloxanique.	$C^4 N^2 H^2 O^4$
3 — d'oxygène.	O^3	3 — d'eau .	$H^6 O^3$
	$C^{16} N^{12} H^{20} O^{15}$	=	$C^{16} N^{12} H^{20} O^{15}$

La liqueur, que l'on obtient dans cette expérience, après que les cristaux de murexide se sont déposés, contient en effet une matière, qui présente les réactions de l'alloxane et de l'acide alloxanique. Il est impossible de décider s'il n'y a qu'un seul de ces corps, ou bien si tous les deux s'y trouvent à la fois, car la liqueur est d'un rouge foncé, parce qu'elle contient encore de la murexide en dissolution, et l'addition d'un acide, pour la décomposer, détermine dans toutes les circonstances la mise en liberté d'alloxane, car c'est, comme nous l'avons dit, un produit de la décomposition de la murexide. On ne peut non plus déterminer avec certitude si l'alloxane est une conséquence de la production de la murexide, parce que l'oxide d'argent doit avoir sur l'uramile, une action semblable à celle de l'acide nitri-

que, qui, comme on sait, la transforme en alloxane. Toujours est-il certain, que ces eaux mères ne sont pas précipitées par les sels de baryte, que l'addition de l'ammoniaque y produit un précipité transparent, gélatineux, que la liqueur occasionne dans les sels d'argent, après l'addition de l'ammoniaque, un précipité blanc, qui se comporte comme la combinaison, que l'on obtient dans les mêmes circonstances d'une dissolution d'alloxane; elle est de plus décolorée par l'hydrogène sulfuré avec précipitation de soufre, et elle contient alors de l'alloxantine.

Si donc, d'après les faits précédents, on part du point de vue, que c'est l'hydrogène de l'uramile, qui est enlevé par l'oxygène de l'oxide d'argent, l'action de l'alloxane doit être la même. Nous avons vu, que l'alloxane et l'ammoniaque se décomposent réciproquement en eau et en acide jaune à peine soluble dans l'eau; que cette décomposition repose en tout cas sur une combinaison de l'hydrogène de l'ammoniaque avec l'oxygène de l'alloxane.

L'action de l'ammoniaque et des sels ammoniacaux sur l'alloxantine, donne naissance à l'uramile, seul produit que l'on doive considérer ici : cette uramile se dissout à la faveur de l'ammoniaque; la liqueur est incolore, sa transformation en murexide a lieu par l'oxygène de l'alloxane, qu'on y ajoute. L'alloxane seule produirait avec l'ammoniaque de micomalate d'ammoniaque; dans la dissolution d'uramile elle cède son oxygène à ce corps, et se transforme sans doute en acide dialurique.

Si ces conclusions s'approchent de la vérité, la mise en liberté de l'alloxane ou de l'acide alloxanique, par la réaction de l'oxide d'argent sur l'uramile, semble devoir être un obstacle à la production de la murexide; à un certain degré de concentration la murexide formée doit être détruite par l'acide libre; c'est en effet ce qui a lieu. Il résulte, en outre, de cette manière de voir, que la quantité de murexide doit augmenter dans une proportion très-sensi-

ble, si on ajoute de temps en temps un peu d'ammoniaque à la liqueur, c'est-à-dire au mélange d'eau, d'oxide d'argent et d'uramile. Cette conclusion s'est aussi complétement vérifiée, et ce fait nous a conduits, pour la préparation de ce corps remarquable, qui surpasse en beauté tout ce qu'offre la chimie, à un procédé qui réussit dans toutes les circonstances, et donne le produit le plus abondant.

On divise parties égales d'uramile et d'oxide rouge de mercure ordinaire dans 24 à 30 parties d'eau ; on ajoute à ce mélange un peu d'ammoniaque caustique, et on le chauffe lentement jusqu'à l'ébullition : si par exemple on a pris 2 grammes de chaque corps, quelques gouttes d'ammoniaque suffisent. La liqueur prend peu à peu une couleur pourpre intense ; au point d'ébullition elle est opaque et s'épaissit ; on la filtre, après l'avoir entretenue quelque temps en ébullition. Ordinairement on voit nager dans la liqueur des flocons non encore décomposés d'uramile qui restent sur le filtre ; on les remet dans le vase avec de l'eau et on les chauffe de nouveau avec un peu de deutoxide de mercure, en y ajoutant de l'ammoniaque : on obtient alors une liqueur un peu moins foncée, mais qui, ainsi que la première, laisse déposer après l'entier refroidissement une grande quantité de cristaux de murexide. Une addition de carbonate d'ammoniaque à la liqueur presque entièrement refroidie contribue le plus souvent à une production plus abondante de cristaux.

Aux preuves, qui nous ont déterminés à considérer la formule indiquée pour la murexide comme la véritable expression de sa composition, nous pouvons en ajouter encore quelques autres, auxquelles nous attachons moins de prix, parce qu'elles reposent sur une base plus hypothétique ; c'est l'action de l'oxygène de l'air sur la murexane, sous l'influence de la présence de l'ammoniaque et sur une dissolution d'uramile dans la potasse liquide. La murexane, surtout récemment précipitée et encore humide, se dissout

avec une grande facilité dans l'ammoniaque liquide ; la dissolution est complétement incolore, mais elle rougit aussitôt qu'elle est exposée à l'air : la coloration rouge augmente de haut en bas, et la liqueur finit par devenir d'un rouge pourpre foncé, et laisse déposer par l'évaporation à l'air, à la température ordinaire, une grande quantité de cristaux bien formés de murexide, sans que l'on observe aucun autre produit.

Si on double la formule de la murexane, et qu'on y ajoute 1 équivalent d'ammoniaque et 3 atomes d'oxygène, on a les proportions suivantes :

$$\begin{array}{l} C^{12}\ N^{8}\ H^{16}\ O^{10} \\ \quad\ \ N^{2}\ H^{6}\ O^{3} \\ \hline C^{12}\ N^{10}\ H^{22}\ O^{13} \end{array}$$

Nous avons ici les éléments de 1 atome de murexide et 5 atomes d'eau.

$$\begin{array}{ll} C^{12}\ N^{10}\ H^{12}\ O^{8} & 1 \text{ atome de murexide.} \\ \qquad\quad H^{10}\ O^{5} & 5 \text{ — d'eau.} \\ \hline C^{12}\ N^{10}\ H^{22}\ O^{13}. & \end{array}$$

Nous nous sommes assurés par des expériences directes, que la dissolution de murexane dans l'ammoniaque absorbe l'oxygène avec une grande avidité. 20 centimètres cubes de cette dissolution ont absorbé en 2 heures plus de 179 mètres cubes d'oxygène ; or il est digne de remarque, que dans le gaz oxygène pur la coloration disparaît au bout de peu de temps, que l'on n'obtient pas conséquemment de murexide de cette dissolution ; on trouve à sa place un sel ammoniacal, qui a toutes les propriétés de l'oxalurate d'ammoniaque, et dont la formation s'explique avec la plus grande facilité, attendu que l'acide oxalurique ne se distingue de la murexane que parce qu'il contient 3 atomes d'oxygène en plus; tous les autres éléments s'y trouvent en égale quantité.

Il est peut-être possible d'expliquer la formation de la murexane dans la décomposition de la murexide, en ce sens,

que les éléments de 1 atome d'alloxantine et 2 équivalents d'ammoniaque peuvent donner lieu à la production de 1 atome de murexane, 1 atome d'urée et 3 atomes d'eau.

1 at. d'alloxantine.	$C^8 N^4 H^{10} O^{10}$	=	1 at. de murexane.	$C^6 N^4 H^8 O^5$
4 — d'ammoniaque	$N^4 H^{12}$		1 — d'urée. . . .	$C^2 N^4 H^8 O^2$
			3 — d'eau.	$H^6 O^3$
	$C^8 N^8 H^{22} O^{10}$			$C^8 N^8 H^{22} O^{10}$

L'uramile contient en outre les éléments de la murexane, du cyanogène et de l'eau. Nous ne citons ici ces combinaisons que parce que nous avons trouvé, que la poudre noire d'argent restant après l'ébullition de l'uramile avec l'oxide d'argent, mise à détonner même après qu'on l'a lavée, pendant très-longtemps, qu'on l'a séchée et chauffée, développe absolument, comme le cyanate d'argent, l'odeur forte et pénétrante de l'acide cyanique. Mais nous avons vu, que dans les décompositions de ces substances si mobiles, deux ou un plus grand nombre d'explications d'un seul et même phénomène peuvent être exactes, sans que le résultat final en soit changé.

Le murexane est un produit de décomposition de la murexide ; mais y est-elle toute formée, ou bien ne se produit-elle qu'au moment de la décomposition ? Il y a là deux hypothèses, à l'appui desquelles on ne peut citer aucune preuve.

Voici l'autre expérience que nous voulions citer : si l'on fait dissoudre jusqu'à saturation de l'uramile dans de la solution de potasse étendue et chaude, on obtient, avec un léger dégagement d'ammoniaque, une liqueur claire, légèrement colorée en jaunâtre, qui attire plus promptement encore l'oxygène de l'air, qu'une cuve d'indigo, et se colore en rouge pourpre foncé, presque violet.

Si l'on abandonne cette liqueur à l'air pendant la nuit, on la trouve remplie d'une grande quantité de prismes d'un vert doré, brillants, qui ont une extrême ressemblance avec la murexide. Mais les cristaux sont plus durs et plus trans-

parents, que ceux de la murexide; ils laissent, après avoir été chauffés, un résidu alcalin, ce qui pourrait faire penser qu'il y aurait eu substitution de potassium à l'ammonium de la murexide; c'est la seule preuve à l'appui de l'opinion que la murexide pourrait être un sel ammoniacal, bien que dans tous les autres cas on ne puisse la comparer qu'aux amides. La solution de potasse, qui laisse déposer ces cristaux, est neutre; elle contient, à en juger par la manière dont elle se comporte, du mesoxalate ou de l'alloxanate de potasse.

Nous nous sommes donné la peine de déterminer le véritable poids atomique de la murexide par la quantité de murexane, qu'on obtient dans la décomposition de la première, par les acides, mais chaque expérience a donné de si grandes différences, que nous les regardons comme les principales preuves à l'appui de l'opinion, qui admet que la murexane ne se forme qu'au moment où la murexide se trouve en contact avec un acide ou un alcali, et alors la concentration de l'acide, le degré de dilution et la température de la liqueur doivent avoir de l'influence sur la quantité de murexane séparée.

Dans la distillation sèche du thionurate de plomb, de l'alloxane et de l'alloxantine, il se forme avec l'urée, encore quelques nouveaux produits cristallins. Nous avons obtenu en outre, en faisant bouillir l'acide urique avec du péroxide de manganèse, une substance cristalline particulière, dont nous nous réservons de faire une étude plus approfondie dans la suite de ces recherches. Cette suite aura de plus pour objet la description de l'action du chlore sur l'acide urique; nous faisons provisoirement la remarque qu'entre autres produits principaux de la décomposition, qui a lieu dans ce cas, il se forme également de l'alloxane, de l'alloxantine, de l'acide parabanique et de l'acide oxalique.

Les expériences précédentes nous semblent n'avoir laissé sans solution aucune question relative à la décomposition de l'acide urique par l'acide nitrique.

L'acide urique se dissout dans l'acide nitrique étendu; par la décomposition réciproque de l'urée avec l'acide nitreux il se produit du gaz acide carbonique et de l'azote, qui se dégagent; de l'autre côté il reste une certaine quantité d'ammoniaque combinée avec l'acide nitrique dans la liqueur. La dissolution contient outre cette ammoniaque; de *l'alloxantine*, de l'urée et de l'acide nitrique libre.

Si on chauffe davantage la liqueur, l'alloxantine se transforme en *alloxane* aux dépens de l'oxygène de l'acide nitrique libre.

Une partie de l'alloxane formée se décompose également aux dépens de l'oxygène de l'acide nitrique, en 2 atomes d'acide carbonique et d'acide parabanique.

Une autre partie de ce corps se transforme en *acide oxalurique*. Une portion d'acide oxalurique se décompose en acide oxalique et en urée.

Si on neutralise la liqueur par de l'ammoniaque, on observe les phénomènes suivants :

Si l'alloxantine est prédominante dans la liqueur; il se produit, par la réaction du nitrate d'ammoniaque sur une partie de ce corps, de l'uramile qui se précipite; une autre portion se décompose par la présence de l'ammoniaque et de l'alloxane en murexide, qui se dépose en cristaux mélangée à de l'uramile. Si c'est l'alloxane qui prédomine dans la liqueur, il se forme également de la murexide d'une part, et de l'autre il se produit, par l'action de l'ammoniaque sur l'alloxane libre, du micomelate d'ammoniaque, qui est mélangé sous forme d'un précipité gélatineux aux cristaux de murexide. Dans la neutralisation de la dissolution par l'ammoniaque, l'acide parabanique se transforme en acide oxalurique; par la continuation de l'évaporation on obtient de l'oxalurate, de l'oxalate, du nitrate d'ammoniaque et de

l'urée. Dans l'évaporation de la dissolution d'acide urique seul la liqueur acide devient neutre, et elle finit par dégager de l'ammoniaque. Par l'oxidation d'une partie de l'alloxane aux dépens de l'oxygène de l'acide nitrique, il y a mise en liberté, d'un côté d'acide nitreux, de l'autre d'acide carbonique; l'acide nitreux se décompose ultérieurement avec l'urée qui est en liberté dans la liqueur, en azote et en carbonate d'ammoniaque; ce dernier corps sature peu à peu complétement l'acide nitrique libre. A.-G. V.

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL

De la Société de Pharmacie de Paris, séance du 3 octobre 1838.

La correspondance comprend : 1° les numéros d'août et septembre 1838, du Journal de Pharmacie; 2° deux numéros du Bulletin de la Société Industrielle de Mulhausen (renvoyés à M. Bussy); 3° un exemplaire du Traité d'analyses chimiques des eaux d'Aix en Savoie, par M. Bonjean fils, de Chambery (renvoyé à M. Guibourt); 4° deux numéros de la Gazette éclectique de Vérone; 5° un numéro du Journal des Travaux de l'Académie de l'industrie française; 6° un numéro du répertoire de Pharmacie de Vurberg, (renvoyé à M. Vallet); 7° un numéro des Annales des Mines (renvoyé à M. Faucher); 8° un exemplaire du Commentaire des Préparations, analyses et observations chimiques et pharmaceutiques, par M. Righini de Milan (M. Planche, rapporteur); 9° deux numéros des Annales de Pharmacie de Dumas, Wohler et Just Liebig; 10° une notice sur la peinture à la cire dite peinture encaustique, par M. Durozier; 11° deux numéros du Journal des Travaux de la Société Française de statistique universelle; 12° plusieurs numéros des Archives de Pharmacie de M. Rodolphe Brandes; 13° un exemplaire d'une brochure intituluée : Quelques Réflexions sur l'état de la Médecine Phar-

maceutique, par M. Eugène Mourgue; 14° un mémoire sur l'Esprit pyroacétique de M. Robert Kane, de Dublin.

Monsieur Pelouze fait une communication verbale sur un nouveau cyanure de fer qu'il obtient en faisant passer un excès de chlore dans une dissolution de cyanoferrure ou de cyanoferride de potassium, abandonnant la liqueur à elle-même, ou mieux la portant à l'ébullition. Il se dépose alors une poudre verte, légère, insipide mélangée d'oxide de fer et de bleu de Prusse. Traitée par huit ou dix fois son poids d'acide hydrochlorique bouillant qui détruit le bleu de Prusse et dissout l'oxide de fer, lavée et séchée dans le vide, elle constitue alors le nouveau cyanure.

M. Robiquet rend compte d'une communication faite à l'académie des sciences par M. Baudrimont, et qui a pour objet l'extraction de l'indigo du polygonum tinctorium. Après avoir fait trois macérations chaudes de la plante, ce chimiste précipite l'indigo par un centième d'acide sulfurique.

M. Vallet rend compte des journaux allemands. Son rapport mentionne principalement : 1° Un travail de M. Woggers, sur la cissampeline; 2° Un mémoire de M. Just Liébig, sur une décomposition particulière, par l'addition des acides, de l'iodure de sodium retiré de l'iodate de soude; 3° Un mémoire sur la préparation de l'acide fulminique, par Fehling; 4° Quelques considérations sur la constitution des fulminates, par Just Liébig.

M. Durozier, à propos de son travail sur la peinture encaustique, a été conduit à extraire de la cire de la paraffine qui lui paraît de tous points identique avec la myricine. Il soumet cette opinion au jugement et à l'examen de la Société et présente en même temps divers produits tels que l'huile de cire, le lait de cire applicables à ce genre de peinture.

M. Robiquet rappelle que la plupart de ces produits avaient déjà été fabriqués par M. Ferrant.

M. Foy présente de nouveaux échantillons des conserves sèches de plantes fraîches dont il a déjà entretenu la société.

M. Pelouze fait connaître un procédé remarquable employé à Glascow pour l'épuration du plomb. Le métal est tenu en fusion et tend à cristalliser ; on enlève les cubes avec une écumoire à mesure qu'ils se forment. On répète cette opération avec les cristaux séparés et on obtient ainsi du plomb très-pur. Le résidu est passé à la coupelle pour en séparer l'argent.

M. Lodibert rappelle que c'est M. Abot de Rasinghen, ingénieur des mines en France, à qui est dû ce procédé.

PARIS. — IMPRIMERIE ET FONDERIE DE FAIN,
Rue Racine, n° 4.

JOURNAL
DE PHARMACIE
ET
DES SCIENCES ACCESSOIRES,
CONTENANT
LE BULLETIN
DES TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ DE PHARMACIE DE PARIS.

N° XII. — 24e *Année*. — DÉCEMBRE 1838.

Composition de quelques nouveaux oxalates doubles ;

Par M. BUSSY.

Oxalate de peroxide de fer et de potasse.

Ce sel s'obtient très facilement en cristaux d'un gros volume dont la forme appartient au prisme oblique à base rhombe, leur couleur est le vert émeraude, ce qui est d'autant plus remarquable que la coloration en vert se rencontre en général dans les sels de protoxide, tandis que ceux de peroxide sont le plus ordinairement colorés en jaune ou en rouge.

Leur saveur est stiptique et légèrement douceâtre.

Ils s'effleurissent à l'air, ils prennent une couleur jaunâtre

sous l'influence de la lumière, effet qui est dû à la réduction partielle de l'oxalate de peroxide et à sa conversion en oxalate de protoxide, ce changement a lieu plus rapidement lorsque le sel est pulvérisé ; la poudre qui est d'un blanc très-légèrement verdâtre exposée, au soleil, prend presque immédiatement une teinte ocreuse à la surface. Enfin si l'on dissout le sel dans l'eau et qu'on expose la dissolution *verte* à l'action des rayons solaires, on la voit se décolorer peu à peu ; cette décoloration est accompagnée d'un dégagement d'acide carbonique et de la précipitation d'une poudre jaune (oxalate de protoxide), de sorte que la lumière agit dans ce cas comme elle agirait sur l'oxalate de peroxide de fer isolé.

Soumis à l'action de la chaleur, l'oxalate double perd à 100°, son eau de cristallisation s'élevant à 11 pour cent, puis se décompose à une température plus élevée comme l'oxalate double de soude et de fer, dont nous parlerons tout à l'heure

Il est insoluble dans l'alcool, soluble dans l'eau, 100 parties de ce liquide en dissolvent 7 environ à la température ordinaire et partie égale à la température de 100°, la dissolution d'une couleur verte rougit la teinture de tournesol et présente d'ailleurs toutes les réactions propres à la potasse et au peroxide de fer.

Ce sel est représenté dans sa composition par un atome de peroxide de fer, trois atomes de potasse, six atomes d'acide oxalique et six atomes d'eau, ou bien un atôme d'oxalate de peroxide de fer ; trois atômes d'oxalate de potasse et six atomes d'eau, sa formule est donc $Fe^2O^3 + 3C^2O^3 + 3KO + 3C^2O^3 + 6H^2O$. Cette composition peut se conclure des expériences suivantes, 1 gr 69 de sel cristallisé ont perdu chauffés à 100° 0gr.188 d'eau, le même sel décomposé complétement par la chaleur, a laissé un résidu composé de peroxide de fer et de carbonate de potasse. Ce résidu pesait 0gr.,979. En le traitant par l'eau, on a séparé le carbonate de potasse, le nouveau résidu qui ne contenait plus que le

peroxide de fer ayant été calciné de nouveau pesait 0gr.,270, d'où l'on conclut le poids du carbonate de potasse 0gr.,709, et par conséquent celui de la potasse 0gr.,482.

Ces données auraient pu suffire pour déterminer la quantité d'acide oxalique par soustraction, mais on l'a déterminée directement en dissolvant dans l'eau 5 grammes de sel, en précipitant d'abord l'oxide de fer par l'ammoniaque en excès (1), puis saturant la liqueur par l'acide nitrique, et précipitant par le nitrate de plomb l'on a obtenu ainsi 8gr.,77 d'oxalate de plomb qui représentent 2gr.,20 d'acide oxalique.

Si nous ramenons à 100 parties de sel cristallisé les données de ces expériences,

Nous avons,

Peroxide de fer.	16,00
Potasse.	28,62
Acide oxalique.	44,00
Eau.	11,12
	99,74

Or, la formule $Fe^2O^3 + 3C^2O^3 + 3KO + 3C^2O^3 + 6H^2O$ donne,

Fe^2O^3	978,409	15,94
$3KO$	1769,748	28,82
$6C^2O^3$	2717,250	44,26
$6H^2O$	674,874	10,98
	6140,281	100,00

Il ne saurait donc y avoir aucun doute sur la composition énoncée.

La manière la plus certaine de préparer l'oxalate double de fer et de potasse et d'en obtenir de grandes quantités est de faire réagir une dissolution de *bi-oxalate* de potasse sur du peroxide de fer, ou mieux encore sur son hydrate

(1) Il ne faudrait pas verser directement le sel de plomb dans l'oxalate double, l'oxalate de plomb entraînerait dans ce cas une grande quantité d'oxalate de fer.

employé en excès, la liqueur se colore immédiatement en vert par la dissolution de l'oxide. On filtre et l'on fait cristalliser par refroidissement, en évitant que la dissolution ne reste exposée à l'action directe des rayons solaires. Si au lieu d'employer le bi-oxalate on emploie le quadroxalate ou le sel d'oseille du commerce, on obtient beaucoup moins de sel double et la séparation des eaux-mères est beaucoup plus difficile.

Cette réaction s'exprime par l'équation suivante :

$$3\,KO + 6\,C^2O^3 + Fe^2O^3 = 3\,KO + 3\,C^2O^3 + Fe^2O^3 + 3\,C^2O^3$$

3 at. bioxalate. 1 at. peroxide. 3 at. oxalate neutre. 1 at. oxalate ferrique

La formation de ce sel double rend parfaitement compte de l'action du sel d'oseille dans son emploi pour enlever les tâches de rouille.

Oxalate de soude et de peroxide de fer.

L'oxalate de soude se combine également avec celui de peroxide de fer et donne un sel double dont la couleur, la forme et la composition sont les mêmes que celles du sel correspondant de potasse; une partie d'eau en dissout 0,5 à 20° c. et 1,7 à 100° c.

On l'obtient en mettant comme dans le cas précédent le peroxide de fer en contact avec une dissolution de bi-oxalate de soude, celle-ci peut être remplacée par un mélange de 302 parties de carbonate de soude et 474 d'acide oxalique cristallisé.

La liqueur devient verte immédiatement, lorsqu'elle est assez concentrée elle laisse déposer des cristaux par refroidissement.

Exposé à la température de l'eau bouillante, l'oxalate de soude et de peroxide de fer perd son eau de cristallisation s'élevant à 12 pour cent environ.

Il ne commence à se décomposer que vers 300°. Il laisse

alors dégager de l'acide carbonique et se trouve transformé en une poudre jaune qui paraît être un mélange d'oxalate de soude et d'oxalate double de protoxide et de peroxide de fer. Une température plus élevée le décompose complétement.

Lorsqu'on traite la poudre jaune par l'eau, elle se dissout d'abord, mais au bout de quelques instants, la dissolution laisse déposer de l'oxalate de protoxide et retient de l'oxalate double de peroxide et de soude.

J'ai déduit la composition de ce sel des expériences suivantes :

1gr,5 de sel cristallisé séché à 100° ont donné : 1gr.,317 de sel sec et ont perdu par conséquent : 0gr,183 d'eau de cristallisation. 1gr,317 de sel anhydre ont été décomposés par la chaleur à l'air dans un creuset de platine, le résidu solide pesait 0gr.,797, il était formé de peroxide de fer 0gr.,26, carbonate de soude, 0gr.,537, (représentant 0gr.,3145 de soude, par conséquent l'acide oxalique décomposé par la combustion pesait : 1gr.,317 — 0gr.,5745, = 0gr.,7425, en rapportant à 100 les données précédentes, on a pour 100 de sel cristallisé,

Soude	20,967
Oxide ferrique	17,333
Acide oxalique	49,509
Eau	12,200
	100,000

résultats qui se représentent par la formule :

$$Fe^2 O^3 + 3 Na O + 6 C^2 O^3 + 6 H^2 O$$

$3\ Na\ O$	1172,691	ou	21,153
Fe^2O^3	978,409		17,652
$6\ C^2\ O^3$	2717,250		49,020
$6\ H^2\ O$	674,874		12,177
	5543,224		100,000

Oxalate d'ammoniaque et de peroxide de fer.

On l'obtient en traitant l'hydrate de peroxide de fer par

le bioxalate d'ammoniaque ; la liqueur d'une couleur verte analogue à celle que donnent les sels correspondants à base de soude et de potasse, est peut-être encore plus intense ; elle laisse déposer, par refroidissement, des cristaux octaédriques ayant pour base un rhombe dont les angles diffèrent peu entre eux ; ces cristaux obtenus par refroidissement sont peu volumineux, circonstance qui tient à ce que le sel n'est pas beaucoup plus soluble à chaud qu'à froid ; pour les obtenir d'un gros volume ; il faut avoir recours à une évaporation lente.

1 partie d'eau dissout, à 20° cent., 0gr.,902 de ce sel.

La même quantité d'eau à l'ébullition dissoute, 1gr.,2593.

Il se comporte à la lumière comme les deux précédents, 1 gramme donne, par la calcination, 0gr.,21 de résidu, composé uniquement de peroxide de fer.

On a d'une autre part dissout un gramme du même sel dans l'eau, on a précipité le fer par un excès d'ammoniaque, puis l'acide oxalique par l'acétate de plomb, après saturation préalable de la liqueur, on a obtenu ainsi une quantité d'oxalate de plomb, qui lavé et desséché convenablement, pesait 2gr.,36, correspondant à 0gr,5785 d'acide oxalique ; or, comme 0gr.,21 de peroxide de fer exigent 0gr,2916 d'acide oxalique, il reste 0gr.,2869 pour la quantité que doit saturer l'ammoniaque, d'où il résulte que dans ce sel comme dans les deux précédents, la quantité d'acide oxalique combinée à chacune des bases est la même.

D'une autre part, la quantité d'ammoniaque *hydratée* ou oxide d'ammonium $Az^2H^6 + OH^2$ nécessaire à la saturation de 0gr.,2869 d'acide oxalique étant 0gr.,2071 si l'on ajoute les deux oxalates de fer et d'ammoniaque on a 0gr.,9956, sensiblement 1, ce qui indique que le sel double ne contient pas d'eau de cristallisation.

Cette dernière circonstance rend compte de la différence de forme que présente ce sel avec l'oxalate double de potasse

et de fer, car on sait que les sels analogues de potasse et d'ammoniaque sont en général isomorphes.

Il résulte de ce que nous venons de dire, que la composition de l'oxalate double d'ammoniaque et de peroxide de fer peut être représentée par la formule,

$$Fe^2 O^3 + 3\,C^2 O^3 + 3\,(Az^2 H^8, O + C^2 O^3) =$$
$$Fe\,O^3 + 3\,C^2 O^x + 3\,Az^2 H^6 + 3\,C^2 O^3 + 3\,O\,H^2$$

Cette formule donne en effet

$Fe^2 O^3$.	978,409	ou bien 20,92	l'expérience donne	21,00
$3\,Az^2 H^8 O$.	980,850	20,97		20,71
$6\,C^2 O^3$.	2717,250	58,10		57,85
	4676,509	99,99		99,95

Oxalate d'alumine et de soude.

Cet oxalate s'obtient au moyen de l'alumine en gelée que l'on ajoute en excès à une dissolution de bi-oxalate de soude. L'alumine se dissout, on filtre la dissolution et on la fait cristalliser par évaporation lente; on peut hâter beaucoup la formation des cristaux en ajoutant avec précaution de l'alcool à la dissolution de telle manière que le liquide qui surnage d'abord, ne se mêle que peu à peu à la liqueur inférieure, il en sépare alors lentement le sel sous forme de cristaux : ce sont des lames peu épaisses qui paraissent dériver d'un prisme à base rhombe.

Ces cristaux contiennent de l'eau qu'ils abandonnent facilement à la température de 100°.

Une chaleur plus élevée les décompose et laisse un résidu d'alumine et de carbonate de soude.

Nous avons obtenu ainsi pour 1gr.,00 de sel cristallisé :

Eau.	0,13
Alumine.	0,122
Soude.	0,2226

Si l'on recherche actuellement par le calcul, les quantités d'acide oxalique respectivement nécessaires pour saturer

0gr.,122 d'alumine ; et 0gr.,2226 de soude, on trouve pour la 1re, 0gr.,258 d'acide, et pour la 2e, 0gr.,2578. La détermination directe de l'acide oxalique par l'oxalate de plomb a donné, 0gr.,5213, au lieu de 0gr.,5158, ainsi l'analyse du sel fournit :

Eau	0,13
Alumine	0,122
Soude	0,2226
Acide oxalique	0,521
	0,9956

Analyse qui se représente par la formule suivante :

$$Al^2 O^3 + 3 C^2 O^3 + 3 Na O + 3 C^2 O^3 + 6 H^2 O$$

En effet,

$Al^2 O^3$	642,38	12,34
$3 Na O$	1172,69	22,52
$6 C^2 O^3$	2717,25	52,18
$6 H^2 O$	674,87	12,96
	5207,14	100,00

Formule semblable à celle des oxalates doubles précédents.

Oxalate de potasse et d'antimoine.

Lorsqu'on fait réagir du bi-oxalate de potasse sur de l'oxide d'antimoine en excès, celui-ci se dissout, et par le refroidissement de la dissolution, on obtient des cristaux qui sont des prismes obliques assez volumineux. Ces cristaux constituent un oxalate double dans les mêmes rapports de composition que les précédents. Ce sel est ordinairement mélangé d'un autre sel double moins soluble qui se précipite en petits cristaux groupés confusément. C'est probablement ce dernier produit qui a été obtenu par M. Lassaigne, et qui fait le sujet de la note que cet habile chimiste a publiée dans le troisième volume du Journal de Chimie médicale, page 278 ; du reste, ces combinaisons de l'oxalate d'antimoine avec l'oxalate de potasse offrent peu

de stabilité. Celle dont il est particulièrement question dans cet article se décompose partiellement lorsqu'on la dissout dans une grande quantité d'eau, la liqueur se trouble, laisse déposer une matière blanche qui contient un grand excès d'oxide d'antimoine, et la liqueur mise à cristalliser fournit des cristaux parmi lesquels se trouve de l'oxalate acide de potasse pur, sans oxide d'antimoine. Cette circonstance rend l'analyse du sel difficile et m'a tenu longtemps dans l'incertitude sur sa vraie composition. Néanmoins, lorsqu'on a soin de prendre les cristaux prismatiques et de bien les isoler de ceux avec lesquels ils peuvent être mélangés, on leur trouve toujours une composition identique.

Ces cristaux contiennent de l'eau de cristallisation qui s'élève à 9,5 p. 100. Lorsqu'on cherche à en déterminer le poids par la dessiccation à 100°, on obtient des résultats variables qui tiennent peut-être à la sublimation d'une portion de l'acide oxalique; mais on peut la déterminer facilement par la combustion du sel au moyen de l'oxide de cuivre. La proportion d'antimoine a été déterminée par la quantité de sulfure que l'on obtient en faisant passer un courant d'hydrogène sulfuré dans une dissolution du sel. 1gr,5 de sel ont fourni ainsi 0gr,475 de sulfure d'antimoine correspondant 0gr,409 d'oxide.

Si nous rapportons les données précédentes à 100 parties de sel, nous voyons qu'elles contiennent :

Eau	9,5
Oxide d'antimoine	27,33

Et comme 27,33 d'oxide d'antimoine exigent 19.28 d'acide oxalique pour être converti en oxalate, le sel contiendra :

Eau	9,50	56,11
Oxalate d'antimoine	46,61	
Et par conséquent oxalate de potasse		43,89
		100,00

43,89 d'oxalate de potasse représentant 24,83 de potasse, 100 parties de sel contiendront en définitive :

Oxide d'antimoine	27,33
Potasse	24,83
Acide oxalique	38,34 (1)
Eau	9,50
	100.00

Or la formule $Sb^4 O^3 + 3 K O + 6 C^2 O^3 + 6 H^2 O$ donne :

$Sb^2 O^3$	1912,904	27,04
3 K O	1767,748	25,01
$6 C^2 O^3$	2717,250	38,40
$6 H^2 O$	674,874	9,64
	7072,776	100,00

On peut donc la regarder comme représentant la véritable composition du sel en question.

Oxalate de chrôme et de potasse.

M. Grégory d'Édimbourg a adressé à la Société de Pharmacie de Paris, en 1833 (2), un échantillon d'un sel sous le nom d'oxalate double de potasse et de chrôme. Ce sel, autant que je pus en juger par l'examen superficiel que j'en fis alors, me paraît être le même que celui que j'ai obtenu dans ces derniers temps en dissolvant ensemble, dans suffisante quantité d'eau, 248 gr. de chromate jaune

(1) Lorsqu'on cherche à déterminer directement la quantité d'acide oxalique par la combustion du sel avec l'oxide de cuivre, on trouve une quantité un peu inférieure à celle qui est indiquée ici, ce qui tient à ce qu'une portion de l'acide carbonique reste engagée avec la potasse à l'état de carbonate après la combustion du sel ; toutefois cette proportion est très-faible et presque insignifiante : elle s'est élevée dans une expérience à 0lit.0015 pour un gramme de sel. Elle est par conséquent de beaucoup inférieure à ce qu'elle devrait être si la totalité de la potasse restait à l'état de carbonate ; cette circonstance dépend de ce que la potasse se combine avec l'oxide d'antimoine qui la sature en partie. Une observation semblable a déjà été faite par M. Liebig sur la combustion de l'émétique par l'oxide de cuivre.

(2) *Voyez* Journal de Pharmacie, tome XIX, page 147.

de potasse, 86 gr. de carbonate de potasse desséché, et 632 gr. d'acide oxalique cristallisé, ou plus exactement 2 atomes de chrômate de potasse, 1 at. de carbonate de la même base, et 8 at. d'acide oxalique. Il y a une vive effervescence due au dégagement de l'acide carbonique qui provient tant du carbonate de potasse que de la décomposition de l'acide chrômique par l'acide oxalique. La liqueur prend une couleur verte foncée et par refroidissement laisse déposer des cristaux prismatiques obliques d'un très-gros volume; les lames minces de ces cristaux ont une couleur bleue très-pure, mais vus en masse ils paraissent tout à fait noirs; ils donnent une poudre verdâtre, se dissolvent facilement dans l'eau à laquelle ils communiquent une couleur également verdâtre; mais la liqueur vue par transmission présente une couleur rouge. Cette dissolution concentrée cristallise avec la plus grande facilité par refroidissement; néanmoins les eaux mères retiennent toujours un oxalate double plus difficilement cristallisable, qui paraît provenir d'une altération que le premier éprouve de la part de l'eau.

Un gramme de ce sel exposé à l'action d'une température de 100°, perd 0gr.,106 d'eau qui constituent toute son eau de cristallisation. J'ignore si M. Grégory, qui avait annoncé l'intention de faire l'analyse de ce sel, a publié quelque chose sur sa composition, mais rien n'étant venu à ma connaissance sur ce sujet, j'ai cru pouvoir la déduire des deux données suivantes : l'eau a été déterminée par de la perte de poids qu'éprouve le sel à 100°; elle s'élève à 10.6 p. 100. L'oxide de chrôme a été dosé en chauffant l'oxalate double avec du nitrate de potasse, tout le chrôme passe à l'état d'acide chrômique. La liqueur étant saturée par l'acide nitrique et précipitée par le baryte, a donné pour 1 gramme d'oxalate double, 0g,53 de chrômate de baryte représentant 0g.1652 d'oxide de chrôme; calculant la quantité d'acide oxalique nécessaire pour transfor-

mer l'oxide chrômique en oxalate, on trouve 0g,2237, et par conséquent 0g.5051 pour l'oxalate de potasse; ce qui représente 0g,2857 de potasse et 0g2194 d'acide oxalique; d'où il suit que 100 parties du sel analysé contiennent :

Oxide de chrôme	16,52
Potasse	28,57
Acide oxalique	44,31
Eau	10,60
	100,00

Ces résultats se représentent parfaitement par la formule

Cr^2O^3	1003,63	16,28
$3KO$	1769,76	28,70
$6C^2O^3$	2717,22	44,09
$6H^2O$	674,88	10,93
	6165,49	100,00

Ainsi l'on voit qu'il y a une classe d'oxalates doubles résultant de la combinaison de l'oxalate de potasse avec l'oxalate des sesqui-oxide de fer, d'aluminium, de chrôme, dont la composition peut être représentée par la formule générale;

$$M^2O^3 + 3KO + 6C^2O^3 + 6H^2O,$$

M étant l'un des métaux désignés plus haut, l'isomorphisme de ces trois oxides et leur analogie bien constatée rendaient d'ailleurs très-probable que la même formule devait représenter leurs combinaisons analogues; probablement aussi cette formule s'appliquera-t-elle aux autres sesqui-oxides capables de former un oxalate double avec la potasse, comme nous l'avons vérifié pour celui d'antimoine.

NOTE

Sur un nouveau produit organique, obtenu au moyen de la réaction du deuto-chlorure d'iode sur le liége.

Par M. Casaseca, professeur de chimie à la Havane.

Ayant préparé du deuto-chlorure d'iode dans une éprouvette à pied, en faisant passer un excès de gaz chlore sur

de l'iode, l'éprouvette fut bouchée avec du liége et abandonnée dans un coin du laboratoire, n'en ayant plus eu besoin pour la leçon où il fut question du deuto-chlorure. Au bout de quelques jours j'eus lieu d'observer que la matière de solide était redevenue liquide comme du proto-chlorure, et en avait tout l'aspect; mais le bouchon de liége s'était ramolli considérablement par la partie intérieure il était devenu rouge, comme s'il eût été couvert d'un caillot de sang, et il se dégageait d'ailleurs de l'éprouvette d'abondantes vapeurs d'acide chlorhydrique.

Voulant examiner ce qui s'était passé, je traitai la matière à froid par l'eau distillée, qui dissout entièrement le proto et le deuto-chlorure d'iode quand ils sont purs; mais ici j'obtins un liquide jaune rougeâtre foncé, extrêmement acide, et il se précipita des flocons d'une matière de couleur d'ocre jaune. Lavée à grande eau jusqu'à ce que le liquide, presque bouillant, ne prît pas la moindre couleur, la matière fut égouttée et séchée entre plusieurs doubles de papier Joseph. Elle était cohérente, élastique, se laissant étirer et se cassant en fibres; sa couleur devenait de plus en plus foncée à l'air; sa saveur était astringente et légèrement acide. Exposée à l'action du feu sur des charbons ardents elle fondit à la manière des graisses, dégagea une abondante fumée blanche, épaisse, qui rappelait l'odeur de l'iode et celle de l'acide chlorhydrique et en laissait une très-prononcée de suif; cette fumée blanchissait du reste un papier noir trempé dans du nitrate d'argent. Chauffée dans une petite cornue à la chaleur de la lampe à esprit de vin, il s'en dégagea une belle vapeur violette d'iode, et j'obtins pour résidu un charbon très-léger et extrêmement luisant. Enfin traitée par l'eau chaude, cette matière se ramollissait sans se dissoudre, et le liquide se colorait en jaune rougeâtre par l'excès d'iode qu'elle contenait encore. Je compris dès lors que dans cette réaction le deuto-chlorure d'iode formait par son chlore, avec une partie de l'hydrogène du

liége, de l'acide chlorhydrique, dont une portion se dégageait et une autre se dissolvait dans l'humidité de l'air qui entrait dans l'éprouvette mal bouchée, et contribuait ainsi à rendre la matière liquide, que d'une autre part une partie du deuto-chlorure d'iode agissant sur le liége privé en grande partie de son hydrogène et transformé en une autre substance, se combinait avec celle-ci et formait le nouveau composé qui restait uni à l'excès de deuto-chlorure d'iode non décomposé, à l'iode mis à nu et à l'acide chlorhydrique liquide qui s'était formé; qu'en traitant la matière après suffisante réaction par de l'eau bouillante, et au besoin même en l'exposant au bain de vapeur pour en chasser tout l'iode mis à nu, je finirais par l'obtenir complétement pure. D'après ces réflexions je me suis arrêté pour la préparer à la méthode suivante.

Je prends des bouchons de liége bien sain, je les coupe en rondelles minces, j'en mets deux onces dans un flacon à large goulot, bouché à l'émeril, de deux litres de capacité environ, et contenant le deuto-chlorure formé avec deux onces d'iode. Cela fait, j'abandonne l'expérience à elle-même pendant dix jours, ayant le soin de déboucher le flacon deux ou trois fois par jour et de bien remuer chaque fois avec une spatule en bois, toute la masse, qui laisse dégager d'abondantes vapeurs d'acide chlorhydrique. Au bout de ce temps tout le liége a disparu et la matière présente l'aspect du *raisiné*, mais très-compacte; si par hasard l'on remarquait çà et là quelques particules de liége non attaquée, il serait convenable de renverser un flacon de deux litres environ plein de chlore gazeux, de le déboucher et de le poser ainsi renversé sur celui qui contient le liége. Quand celui-ci a pris une teinte jaune-verdâtre bien marquée, et que le supérieur est devenu incolore, on l'enlève; on bouche de nouveau et on abandonne encore l'expérience à elle-même. Si le liége est de bonne qualité et que le deuto-chlorure d'iode soit bien

préparé, il n'est même pas besoin d'agir avec le chlore, parce que le liége a complétement disparu au bout de dix jours; dans le cas contraire, il pourrait devenir nécessaire d'avoir recours plus d'une fois au chlore gazeux pour attaquer totalement la matière. Quand celle-ci se trouve dans l'état convenable, c'est-à-dire qu'elle a l'aspect du *raisiné* et une consistance assez molle, je remplis le bocal d'eau bouillante, puis je verse le tout sur une toile tendue sur un carrelet; je sépare le liquide filtré, qui par refroidissement, au bout de vingt-quatre heures, donne de l'iode *cristallisé en aiguilles très-déliées*, et je presse autant que possible la substance restée sur la toile en tordant celle-ci. La matière ainsi obtenue, est très-élastique, se laisse pétrir dans les mains, qu'elle tache à la manière de l'iode, elle a une couleur brune rougeâtre; semblable à celle du chocolat. En cet état, je la fais bouillir à grande eau dans une bassine en cuivre, ayant le soin de la remuer constamment pour qu'elle ne s'attache pas au fond du vase sans quoi elle serait en partie brûlée, et de renouveler au besoin le liquide. Quand celui-ci ne se colore presque plus, je le décante, je verse de l'eau froide dans la bassius, après avoir réuni la matière en masse le mieux possible, et quand elle a pris de la consistance; je l'enlève, et je l'expose dans une capsule en porcelaine au bain de vapeur, pour en chasser tout l'iode libre. Lorsqu'en la remuant en tous sens (elle prend au bain de vapeur la consistance de la glu), elle ne dégage plus de vapeurs violettes, je la considère comme pure. Je verse dessus de l'eau froide et la détache ainsi commet une membrane de la capsule qui reste parfaitement nette, à moins que la matière n'ait été trop éparpillée; quand elle se trouve toute réunie, je la pétris entre les mains qu'elle ne tache plus, et je la roule sur une planche bien lisse et humectée avec de l'eau, afin qu'elle ne s'y attache pas, pour lui donner la

forme de cylindres. Deux onces d'iode fournissent deux onces de la nouvelle substance.

Préparée comme il vient d'être dit, elle est brun-rougeâtre foncé, presque noire et a tout à fait l'aspect de l'extrait de réglisse, seulement elle est plus légère que lui ; elle se laisse couper au couteau et avec des ciseaux ; sa cassure est luisante et en tout semblable à celle de l'extrait. Elle est plus pesante que l'eau, s'attache aux dents comme de la cire, et elle est presqu'insipide, à moins qu'on ne la mâche en certaine quantité, car alors elle a un goût d'encre, et laisse un arrière-goût qui a quelque chose de piquant ; elle est aromatique, son odeur rappelle faiblement celle de l'iode. Complétement insoluble dans l'eau à toutes les températures, elle ne fait que se ramollir et devenir gluante, chauffée à 100° c. dans ce liquide, tout en prenant une couleur plus claire et comme jaunâtre ; elle se dissout fort bien tant à chaud qu'à froid dans l'alcool et mieux encore dans l'éther hydrique, dont elle se sépare par une évaporation ménagée, à une douce chaleur, avec toutes ses qualités primitives sans la moindre altération ; sa dissolution alcoolique brûle avec une flamme un peu plus éclatante que celle de l'alcool seul, et a quelque chose de verdâtre dans l'obscurité. Insoluble dans l'huile d'olives, même à l'aide de la chaleur, elle ne se dissout pas non-plus dans l'essence de térébenthine rectifiée et bouillante. Exposée à la flamme d'une bougie, elle fond, brûle, tombe en gouttelettes, et l'on observe très-distinctement une couleur verdâtre à la base de sa flamme. Mise sur un charbon rouge, elle fond, se boursoufle, se décompose sans s'enflammer, et dégage d'abondantes fumées blanches qui ont d'abord une odeur piquante et acide qui rappelle à la fois celle de l'iode et celle de l'acide chlorhydrique, et laisse après celles-ci une odeur très-marquée de suif. Si dans ces fumées blanches l'on interpose un papier noir trempé dans une dissolution concentrée de nitrate d'argent, il devient

blanc et même irisé. Ce papier noir blanchi perd la légère couche blanchâtre dont il est couvert dans une eau légèrement alcalisée par l'ammoniaque, et si l'on sature la liqueur parfaitement limpide par de l'acide nitrique pur, elle se trouble par le chlorure d'argent qui se précipite. Triturée avec de l'amidon dans un mortier de verre ou de porcelaine, elle fournit une poudre d'un gris rosé sale, qui devient bleue quand on y ajoute de l'eau. Cette matière est inattaquable à froid par l'acide nitrique, qui ne fait qu'en changer la couleur en rouge orangé ; par l'ébullition dans un petit matras en verre, cet acide la gonfle, la rend légère, et la soulève en écume rouge orangée, mais quand on vient à l'agiter et qu'on la laisse refroidir, elle se rassemble en masse ; versant alors la liqueur dans un vase et enlevant avec un tube ou mieux avec une spatule en verre, la matière rouge et la plongeant dans l'eau froide, elle devient solide, et si on la pétrit, elle gagne le fond du verre, et dans cet état, tant qu'elle n'est pas complétement froide, elle a de l'élasticité, puis elle finit par rentrer dans sa couleur et dans presque toutes ses propriétés L'acide chlorhydrique prend avec elle une teinte jaune, par la dissolution d'un peu d'iode, comme on peut s'en assurer au moyen de l'amidon ; l'acide sulfurique la dissout à froid en partie, devient visqueux et acquiert une couleur foncée presque noire, la dissolution trouble la transparence de l'eau. La potasse, la soude et l'ammoniaque caustiques ainsi que les carbonates des mêmes bases la dissolvent plus à chaud qu'à froid. Si l'on distille la dissolution obtenue par la potasse caustique, l'on obtient une eau ayant une odeur aromatique analogue à celle de l'éther azoteux, mais dans laquelle je n'ai pas réussi à démontrer la moindre quantité de celui-ci. Par la distillation à la chaleur de la lampe, elle donne de l'iode, des gaz acides chlorhydrique et carbonique et de l'hydrogène carboné, puis en outre une huile empyreumatique très-épaisse et noirâtre, qui se

condense sous forme solide de la consistance du beurre, en tout semblable à celle qu'en pareille circonstance fournissent la plupart des matières végétales dans leur décomposition par le feu, cette huile reste unie dans le récipient, à l'eau et à l'acide acétique, formé en petite quantité, ainsi qu'à un peu d'acide chlorhydrique; puis on obtient pour résidu un charbon très-léger et extrêmement luisant. Si l'on veut simplement se procurer celui-ci, il n'y a qu'à mettre une certaine quantité de la nouvelle substance dans une capsule en porcelaine et chauffer; l'on obtient un charbon très-brillant qui prend la configuration du vase sur lequel reposait la matière. Ce qui est à observer c'est que, quelque soin que l'on prenne pour ménager la chaleur dans la distillation, l'on n'aperçoit aucune trace d'acide subérique sublimé. Ce qui prouverait à mon avis que la matière en question n'est pas une combinaison d'acide subérique et de deuto-chlorure d'iode, mais de ce composé ou du moins de chlore et d'iode unis à une matière particulière dans laquelle le liége s'est transformé dans l'acte de la préparation indiquée ci-dessus, et que l'on ne peut isoler du chlore et de l'iode sans la décomposer.

Du reste en faisant passer les produits de la distillation au travers d'un tube en porcelaine fortement chauffé au rouge blanc, l'on obtient de l'iode, du gaz chlorhydrique, du gaz oxide de carbone, du gaz hydrogène carboné et du charbon pour résidu.

Cherchant à faire quelqu'application utile de cette nouvelle substance, j'ai réussi à obtenir sur elle diverses empreintes, et comme le procédé que j'ai employé pour l'impression est très-imparfait, faute d'autres plus convenables, je crois qu'on pourra en tirer par la suite un parti avantageux dans l'art numismatique. N'ayant aucun coin à ma disposition et seulement une médaille en cuivre, je pris une carte, et après avoir ramolli et même fondu avec une spatule en fer, rougie au feu, et placée à une distance

convenable; un morceau de la nouvelle substance, je l'appliquai sur la carte, de manière à former comme un emplâtre circulaire de la grandeur voulue, je passai de nouveau le fer rouge au-dessus et à distance convenable pour bien fondre le tout, j'égalisai bien avec les doigts trempés dans l'eau et quand la consistance était encore molle, j'appliquai dessus la médaille mouillée et mis le tout entre deux petites planches, puis à l'étau; je serrai légèrement et j'obtins une empreinte assez régulière quoique beaucoup moins agréable à la vue que si j'avais eu un coin pour la marquer en relief. Ce qu'offre d'avantageux ce procédé, c'est qu'en passant de nouveau le fer rouge au-dessus tout s'efface sans que la matière brûle en fondant, ni qu'elle éprouve d'altération, et que pouvant servir de nouveau à en prendre une autre, on peut avec une masse déterminée de ce composé obtenir successivement jusqu'à quarante empreintes diverses avec différents coins.

Du reste l'iode seul placé dans les mêmes circonstances que le deuto-chlorure d'iode, ne produit aucun effet sensible sur le liége même au bout de quinze jours.

Je finirai par faire observer que ce nouveau composé doit recevoir un nom particulier. On pourrait l'appeler *subérone*, si ce nom n'était pas définitivement adopté pour le corps oléagineux, obtenu par M. Boussingault en distillant le subérate de chaux, et que je présume n'être pas parfaitement caractérisé comme une substance particulière, puisque M. Thénard n'en dit pas un seul mot dans sa dernière édition de 1836. Au surplus l'analyse élémentaire qu'en feront les chimistes, puisque j'ai été privé de la faire moi-même faute de moyens d'exécution, fournira sans doute, si aucun des noms que je propose ne paraissait convenable, un qui le soit, et qui exprime tout à la fois et la composition et l'origine de cette nouvelle substance organique.

Sur la cause de la coloration en noir de la pierre infernale.

La coloration en noir de la pierre infernale a été attribuée par les uns à la présence d'une certaine quantité d'oxide de cuivre, provenant de la décomposition d'un peu de nitrate du même métal, d'autres la regardent comme le résultat de la réduction d'une portion d'argent par les corps gras dont on est dans l'usage d'enduire les lingotières, enfin le plus grand nombre voit dans cette coloration l'effet immédiat de l'action réductrice de la lumière. Tout porte à regarder aujourd'hui ce phénomène comme l'effet combiné de la lumière et des matières organiques, cependant aucune recherche directe n'ayant été faite à ce sujet, nous croyons utile de faire connaître les expériences qui ont été entreprises par *M. Scanlan*, pour éclairer cette question; ces expériences ont été communiquées à la réunion de l'Association britannique des sciences, août 1838, et se trouvent rapportées dans un article de la *Bibliothèque universelle*, dont nous donnons ici un extrait.

Il y a quelques années, le docteur John Davy recommanda l'emploi du nitrate d'argent, comme un moyen de reconnaître la présence de matières organiques dans l'eau distillée. Il montra que si l'on expose à la lumière du nitrate d'argent, dissous dans de l'eau parfaitement pure, il n'éprouve aucun effet, et est au contraire noirci si l'eau contient la plus légère trace de corps organisés. Il en résulte que le sel devrait n'éprouver à l'état solide aucune influence de l'exposition à la lumière, à moins qu'il ne fût en contact avec des matières organiques, et quoique la plupart des livres de chimie disent le contraire, l'auteur a trouvé par expérience qu'il en était ainsi. Il prit deux cylindres de nitrate d'argent parfaitement pur et récem-

ment fondus; il mit l'un dans une enveloppe de papier, et plaça l'autre dans un tube de verre, qui fut scellé au chalumeau avant que le cylindre eût été en contact avec aucune substance qui ne fût pas minérale; trois jours après, le premier cylindre fut sorti de son enveloppe, et placé aussi dans un tube de verre scellé au chalumeau.

Les deux tubes furent alors exposés aux rayons du soleil, et, au bout d'une heure, le cylindre qui avait été enveloppé dans le papier, était entièrement noirci, tandis que celui de l'autre tube conservait encore son état primitif après six semaines d'exposition à la lumière. Le nitrate d'argent, exposé à l'air sans enveloppe, est fréquemment noirci, lors même qu'il n'a pas été en contact avec une matière organique, mais cet effet s'explique aisément, soit par la présence accidentelle d'hydrogène sulfuré, soit surtout par l'effet de la fine poussière des matières organiques qui flotte sans cesse dans l'air et dont on peut s'assurer en regardant un rayon de lumière isolé qui rend visibles les corpuscules de l'air qu'il traverse. A. B.

Sur la composition de la cystine.

PAR M. C.-J. THAULOW.

On sait que la cystine diffère essentiellement par sa composition des calculs plus ordinaires de la vessie; il est évident qu'elle provient d'une sécrétion tout à fait anormale. Les recherches de Proust nous représentent la cystine comme composée de carbone, d'azote, d'hydrogène et d'oxygène; la quantité de ce dernier élément qui forme plus de la moitié du corps lui valut le nom d'oxide cystique. Les analyses de Proust donnent pour 100 de cystine :

			Calculé.	trouvé.
6	atomes	carbone. . . .	29,875	30,00
2	»	azote.	11,850	11,67
12	»	hydrogène . .	5,125	5,00
8	»	oxygène. . . .	53,150	53,33
			100,00	100,00

Ces résultats étaient trop intéressants, pour ne pas mériter, de la part d'autres chimistes, une vérification qui levât tous les doutes sur la composition de cette substance et nous apprît son véritable poids atomique; Mais elle est si rare que peu de personnes en possèdent. M. Pelouze avait eu occasion, il y a quelque temps seulement, de reprendre l'analyse de la cystine et ses résultats confirmaient ceux de M. Proust.

Plus tard, M. Pelouze écrivit à M. Liebig que M. Baudrimont avait démontré dans la cystine la présence du soufre. M. le professeur Liebig, qui possédait une petite quantité de cette merveilleuse substance, eut la bonté de m'en donner, pour en faire une analyse complète.

La cystine étudiée provenait d'un calcul, formant une matière solide, cristalline, assez friable et d'une couleur un peu jaune. Elle se dissolvait dans l'ammoniaque en laissant un résidu extrêmement faible de phosphate de chaux, et se séparait de cette dissolution en cristaux rhomboédriques réguliers. Comme les substances étrangères étaient en qualité trop faible, pour influer d'une manière sensible sur les résultats de l'analyse, j'opérai sur le calcul naturel afin de prévenir toute altération de la substance. Pour déterminer la quantité du soufre dont M. le professeur Liebig avait vérifié la présence, j'arrosai d'acide nitrique concentré 3,722 de cystine solide placée dans une capsule spacieuse de platine; en échauffant un peu, toute la substance se dissolvit dans l'acide nitrique qui réagit sur elle avec assez d'énergie. J'ajoutai à cette dissolution une quantité suffisante de nitre, et par la chaleur maintins la masse pendant quelque temps à l'état de fusion. Après avoir dissous la masse fondue dans l'eau et neutralisé l'alcali libre par l'acide acétique, je déterminai l'acide sulfurique à la manière ordinaire, comme sulfate de baryte.

J'en obtins, après l'avoir lavée avec soin et fait rougir, 1g,335 correspondant à 0g,184 d'acide sulfurique, et équivalant à 25,51 pour cent de la cystine employée.

L'acide nitrique et le salpêtre employés étaient parfaitement purs d'acide sulfurique. Afin de ne conserver aucun doute sur la nature du sel de baryte obtenu par le chlorure de baryum, et tout à fait semblable au sulfate, je le mélangeai avec de la poussière de charbon et fis rougir dans un creuset de platine. Le produit fut du sulfure de baryum, qui arrosé d'acide étendu dégagea beaucoup d'hydrogène sulfuré.

MM. Proust et Pelouze n'avaient pas aperçu dans leurs analyses cette quantité considérable de soufre; dès lors une nouvelle détermination du carbone et de l'hydrogène me parut n'être pas superflue, car par la production d'acide sulfureux une faute pouvait s'être glissée dans la détermination de ces deux éléments. Je soumis donc la cystine à la combustion avec l'oxide de cuivre, et devant l'appareil à potasse je plaçai une boule contenant du peroxide de plomb afin d'absorber l'acide sulfureux. Mais la quantité qui s'en forma était telle qu'elle ne put être absorbée par cette petite quantité de peroxide, Je fis alors une nouvelle combustion avec du chromate de plomb et prenant deux boules de peroxide. L'opération conduite avec précaution ne donna qu'une trace d'acide sulfureux, qui fut déjà absorbée par le peroxide de la première boule.

0,609 de cystine brûlés avec du chromate de plomb m'ont donné :

0,661 d'acide carbonique		0,30 pour cent de carbone.
0,28 d'eau	—	5,10 pour cent d'hydrogène.

Pour déterminer l'azote, j'employai d'abord la méthode de détermination indirecte ; mais deux combustions ne me fournirent aucun résultat décisif, car les volumes d'azote et de carbone étaient dans les rapports de 1 à 5 et 1 à 6 ; j'employai pour cette opération de la cystine purifiée par M. Pelouze. Mais pour déterminer directement d'après la méthode de M. Liebig, je pris du calcul naturel qui avait

déjà servi pour trouver le soufre, le carbone et l'hydrogène.

0,321 de cystine ont fourni 11 pour cent d'azote, ce qui en volume établit le rapport de 1 d'azote pour 6 d'acide carbonique; la cystine contient donc 6 at. de carbone combinés à 2 at. d'azote, et de plus 30 de carbone pour 25,51 de soufre ou 6 at. de carbone pour 2 de soufre. Les nombres fournis par l'analyse conduisent à la formule suivante :

	Calculé,	trouvé.	Analyses de MM. Prout et Pelouze.
6 atomes carbone . . .	30,31	30,01	29,875
2 » azote	11,70	11,00	11,850
12 » hydrogène . .	4,94	5,10	5,125
4 » oxygène . . .	26,47	28,38	53,150
2 » soufre	26,58	25,51	00,000
	100,00	100,00	100,00

La composition de la cystine est ainsi : $C^6 N^2 H^{12} O^4 S$ et son poids atomique 1512,76.

La cystine est une des rares combinaisons qui contiennent 5 éléments; la combinaison est constante et cristallise facilement; on peut donc espérer sans invraisemblance qu'on réussira à reproduire artificiellement ce corps, aussi intéressant par sa composition que par sa production dans l'économie.

La petite quantité de matière mise à ma disposition ne m'a pas permis de déterminer sous quelle forme le soufre était contenu dans la cystine, et je puis seulement dire, que la cystine fondue avec de l'hydrate de potasse dégage un gaz spontanément inflammable et brûlant comme le sulfure de carbone en donnant de l'acide sulfureux. L'acide thiopurique est de même la combinaison sulfurée d'un corps appartenant à la série de l'acide urique, et il n'est pas invraisemblable de dire que le sulfure de carbone peut en certain cas remplacer cet acide.

Observations sur la note de M. Thaulow;

par MM. Baudrimont et Malaguti.

Depuis plus d'un an, nous avons présenté à l'Académie des sciences des recherches sur la cystine, par lesquelles nous avons fait connaître la présence du soufre dans cette substance, en même temps que nous en avons donné la composition exacte. Nous en avons lieu d'être flatté que de nouvelles expériences faites dans le laboratoire de M. Liebig, soient venues corroborer les nôtres; car il y a identité de part et d'autre. Seulement nous devons dire combien nous avons été étonnés que M. Thaulow ait cité M. Pelouze comme ayant ignoré la présence du soufre dans la cystine. Un passage de notre mémoire suffira, nous n'en doutons pas, pour rétablir les faits tels qu'ils doivent être : « Désirant que l'analyse d'une substance aussi rare » que la cystine fût assurée, nous avons pensé qu'elle le » serait d'autant mieux qu'un plus grand nombre de chi» mistes y auraient concouru; nous en avons donc remis » une certaine quantité à M. Pelouze pour qu'il déterminât » la proportion d'azote, de carbone et d'hydrogène qu'elle » contient, etc. » C'est ce que M. Pelouze a accepté avec empressement et c'est là qu'a dû se borner l'acte de pure complaisance que nous avions réclamé de lui.

Si la composition que M. Thaulow attribue à la cystine coïncide parfaitement avec celle que nous avons annoncée antérieurement, il n'est pas moins quelques points sur lesquels nous différons complétement, et nous croyons devoir faire cesser toute espèce de doute, dans le seul intérêt de la vérité.

M. Thaulow dit avoir pensé qu'il n'était pas inutile de reprendre la détermination de la quantité du carbone et

de l'azote contenues dans la cystine, *parce qu'il se fait de d'acide sulfureux et que la petite quantité de peroxide de plomb que j'avais employée ne put suffire pour l'absorber entièrement*...... Dans notre mémoire on trouve : « Nous devons ajouter que nous nous sommes assurés que » la cystine ne donne pas une trace appréciable d'acide » sulfureux lorsqu'on la brûle par l'oxide de cuivre, et que » la présence du soufre qu'elle contient n'a pu altérer » nos résultats en aucune manière. » Où est l'erreur ?

Il nous suffira de citer les résultats obtenus par M. Thaulow pour démontrer qu'elle est tout entière de son côté. En effet, en faisant usage de toutes les précautions qu'il a indiquées pour éviter l'erreur qui serait produite par la présence de l'acide sulfureux, il a obtenu exactement le même résultat que Proust, qui ignorait la présence du soufre dans la cystine, que M. Pelouze et que nous-mêmes, qui avons fait usage de l'oxide de cuivre pour la brûler. Mais nous nous étions bien assurés qu'un tube assez long, rempli de bi-oxide de plomb et de fragments de porcelaine, ne changeait nullement de poids lorsqu'on le faisait traverser par les gaz secs, provenant de la combustion de la cystine.

S'il n'y a point eu erreur dans l'observation de M. Thaulow, comme nous aimons à le penser, cela provient sans doute de ce qu'il n'a pas opéré exactement dans les mêmes circonstances que nous.

Note sur un nitrate de soude natif du Pérou.

Par M. O. Henry.

Un négociant de Paris me pria il y a quelques mois, de faire l'analyse d'un échantillon de *nitrate de soude natif*

rapporté d'une province du Pérou peu éloignée des bords de la mer, en m'invitant à lui indiquer, le plus exactement qu'il me serait possible, la quantité de *nitrate pur* qu'il contenait. Voici le mode que j'ai cru devoir suivre pour répondre à ses intentions.

L'échantillon qui m'avait été remis formait un poids d'environ 10 onces. Il était en morceaux de la grosseur d'une noix, arrondis, composés de petits cristaux transparents octaédriques et mêlés dans quelques points d'un sable rougeâtre. La saveur de ce sel était piquante et fraîche, puis salée ; projeté sur les charbons ardents, il fusait en déterminant une lueur rougeâtre intense ; dissous dans l'eau, il laissait séparer une petite quantité de sable rouge ferrugineux, et la liqueur filtrée indiquait la présence de très-légères traces de potasse, d'un peu de sulfate, mais de beaucoup de chlorure de sodium.

Après avoir évaporé à siccité ce liquide salin, je pris une certaine quantité du produit, qui était très-blanc, afin d'agir sur lui.

Détermination de l'acide nitrique et par suite du nitrate de soude.

Un poids déterminé de ce sel blanc très-sec fut mêlé avec un poids égal de fécule de pommes de terre pure et triturée avec une proportion convenable de deutoxide de cuivre sec. Le mélange introduit dans un tube de verre vert, dont la culasse contenait du bicarbonate de potasse, fut recouvert de deutoxide de cuivre, d'un peu de tournure de ce métal, et enfin de sulfure de barium ; le tube, muni d'un bon bouchon, portait un autre tube recourbé à angles droits, qui s'engageait sous le mercure ; tout étant ainsi disposé, je chassai l'air de l'appareil en faisant dégager un courant d'acide carbonique assez prolongé (par l'action de la chaleur imprimée à une partie du bicarbonate),

sur le mélange et les matières du tube *tenues tièdes*. Quand le gaz carbonique sortit pur, je plaçai à l'extrémité de l'appareil une cloche pleine aux deux tiers de mercure, et dans le reste d'une solution de potasse pure; puis je chauffai progressivement, d'abord très-fortement le cuivre métallique et l'oxide, ensuite le mélange d'amidon, d'oxide et du sel à analyser jusqu'à décomposition complète, les gaz reçus sur le sulfure de barium tenu légèrement chaud passaient ensuite dans la solution alcaline. La décomposition achevée et bien faite, je chassai tous les gaz par un nouveau courant de gaz carbonique, produit par le reste du bicarbonate non décomposé. Laissant alors le produit gazeux vingt-quatre heures en contact avec la solution de potasse sous le mercure, il m'est resté un volume de gaz *azote pur*, qui, ramené par le calcul à 0° et à 0,76 de pression m'indiqua bientôt la quantité d'acide nitrique, qu'il représentait, et par suite *celle du nitrate de soude pur* du sel examiné. Cette proportion fut dans trois essais comparatifs de 54 pour 100 du produit blanc obtenu par l'eau avec le sel natif. Les 46 restants étaient presqu'entièrement composés de chlorure de sodium avec quelques traces insignifiantes de sulfate.

L'intention du négociant qui m'avait confié cette analyse, étant de transformer ce nitrate de soude en nitrate potassique, je voulus m'assurer du mode le plus avantageux à suivre pour cette transformation. En conséquence, ayant débarrassé autant que possible le sel marin par le traitement de l'échantillon du nitrate de soude natif, au moyen d'une assez petite quantité d'eau à 100 degrés centigrades; et filtrant de suite pour isoler le plus possible de ce chlorure de sodium; je fis alors évaporer à siccité le liquide et l'essayai par les réactifs : il renfermait une proportion bien moins considérable de ce chlorure; je le plaçai alors dans un entonnoir sur un filtre et je l'arrosai d'eau tiède en très-minime quantité. Je parvins ainsi, à cause

de la grande solubilité du nitrate sodique, à isoler de nouvelles doses de chlorure. Le nitrate AA, plus pur alors, fut évaporé à siccité et séparé en deux parties égales.

PREMIER TRAITEMENT.

1° L'une mélangée à son poids de sulfate de potasse en poudre, fut mise en ébullition dans l'eau distillée pendant quelque temps et évaporée tout à fait à siccité. Le produit obtenu, traité par une assez grande quantité d'*eau saturée de nitrate de potasse*, laissa sur le filtre un sel qui, pesé sec, ne représentait que les trois quarts du poids du sel primitif AA, cité ci-dessus. Dissous dans l'eau et évaporé, il donna des cristaux prismatiques allongés que l'analyse fit reconnaître pour du nitrate de potasse presque pur.

DEUXIÈME TRAITEMENT.

2° L'autre portion du sel AA, fut introduite dans une cornue de verre avec de l'acide sulfurique étendu de son volume d'eau. La cornue était munie d'une allonge et d'un tube recourbé plongeant dans une petite quantité d'eau. Je chauffai progressivement le mélange, et bientôt des vapeurs très-légèrement jaunâtres se manifestèrent; elles se dissolvaient dans l'eau et lui communiquaient une forte acidité; l'opération bien terminée, je saturai avec beaucoup de soin par le carbonate de potasse le produit volatil obtenu, puis je le fis évaporer à siccité complète. Le résultat blanc, séché, pesait presque un quart en sus du sel AA employé. Dissous et cristallisé, il donna alors tous les caractères du nitrate de potasse, avec quelques traces seulement de chlorure.

Ces résultats m'ont déterminé à conseiller au propriétaire de suivre ce dernier procédé pour la transformation de son *nitrate de soude* natif en sel de potasse. Ce mode, en effet, a donné à la fois un produit plus abondant, et il est plus prompt et *plus économique*.

NOTE

Sur la présence de l'acide oxalique dans les champignons;

par M. F.-M. Tripier, chirurgien-sous-aide-major à l'hôpital militaire du Gros-Caillou.

Avant qu'on eût appris à fabriquer l'acide oxalique en faisant réagir les corps oxidants sur le ligneux, le sucre et leurs analogues, ou par l'action qu'exerce sur ces mêmes substances une base énergique, avide, comme la potasse, d'entrer en combinaison, et capable, pour cela, de solliciter la formation d'un acide au moyen des éléments mobiles de la matière organique; on allait puiser celui que la médecine ou les arts consomment dans certains végétaux que la nature en a abondamment pourvus, et où il se fait remarquer par l'acidité de ses sels, comme dans les *oxalis* et les *rumex*.

Plus tard, on le trouva dans beaucoup d'autres plantes, par exemple, dans quelques chénopodées maritimes, où il se rencontre en combinaison avec la soude; dans les lichens; dont le squelette est entièrement formé d'oxalate de chaux.

Quelques champignons nous présentent aussi une composition qui concourt à généraliser l'existence de l'acide oxalique dans les végétaux d'ordres tout à fait différents. En effet, voici un bolet, plante cellulaire et parasite, qui nous offre de l'acide oxalique libre, et une très-forte proportion d'oxalates acides, sans qu'on en ait jusqu'ici signalé la présence dans les arbres de l'espèce sur laquelle il a vécu: toutefois ceux-ci produisent des fruits, et ces fruits contiennent des acides, différents, il est vrai, de l'acide malique, mais d'une transformation si facile, qu'étant, soit eux-mêmes, soit la matière qui leur a donné naissance, élaborés dans des organes un peu différents,

ils peuvent bien donner des produits qui ne soient pas entièrement semblables.

On sait que l'acide tartrique hydraté ($C^8. H^6 O^6.$) passe à l'état d'acide oxalique en perdant son hydrogène; la nature ne pourrait-elle pas opérer ce que l'art sait faire par des moyens d'une bien moindre perfection?

Mon ami, M. Steinheil, occupé d'autres travaux, me pria, vers la fin de l'anné dernière, d'examiner la composition d'un bolet acide qu'il avait récolté sur un poirier quelque temps auparavant, et qu'il ne put alors déterminer à cause des détériorations que cette plante avait éprouvées (1).

Ce champignon était devenu la proie d'un nombre considérable d'insectes qui paraissaient se nourrir de sa substance, séparant et rejetant, sous forme de poussière, les parties qui probablement n'étaient pas de leur goût. Sa chair était blanche et friable; son odeur forte, sa saveur acide, un peu sucrée; il bleuissait légèrement par la teinture d'iode. Cette coloration, examinée à la loupe, paraissait due à des points bleus qui se détachaient sur une surface jaunie; elle ne se manifestait dans aucun autre cas que celui du contact de la solution d'iode, ce qui éloigne la pensée de l'attribuer à l'action de l'air, qui développe une teinte semblable sur la chair, récemment mise à nu, de certains champignons frais et succulents.

Le bolet épuisé de ses principes solubles dans l'eau distillée à froid, fut traité à plusieurs reprises par l'alcool bouillant. Ce véhicule abandonna, par évaporation, une sorte de corps gras, non acide, évidemment de nature complexe, et comparable à une cire molle.

L'eau distillée avait dissout:

1° De la gomme, jaunie par un peu de matière extractive;

(1) M. Steinheil croit que ce champignon est le *Boletus sulphureus* de Bulliard.

2° De l'albumine, en quantité assez notable;

3° Du sucre incristallisable;

4° De l'acide oxalique libre;

5° De l'oxalate acide de potasse, en forte proportion;

6° Des oxalates acides de fer, de manganèse et de magnésie.

Ajoutez :

7° La fécule retenue dans le parenchyme insoluble;

8° La matière grasse obtenue par l'alcool;

9° De la chaux obtenue en calcinant la poudre épuisée par les véhicules ci-dessus; elle se trouvait assurément, dans le bolet, à l'état d'oxalate insoluble.

Le sucre, dissous dans l'alcool, fut obtenu par l'évaporation spontanée de ce liquide, à l'état de sirop épais, au lieu de cristaux que la mannite aurait donnés. Sa petite quantité ne me permit pas de poursuivre plus loin la recherche de ses caractères.

J'avais supposé que l'acidité du bolet en question pouvait être attribuée à l'un des acides (bolétique ou fungique) découverts par M. Braconnot dans les champignons; mais le premier forme un composé insoluble avec le peroxide de fer, qu'il précipite même en entier de ses combinaisons avec les acides, et donne, avec la chaux, un sel légèrement soluble; le second, déliquescent, incristallisable, donne des composés bien plus solubles que le premier.

Or notre champignon, épuisé par l'eau distillée à froid, céda à ce véhicule un acide libre et des sels acides, parmi lesquels figurait un sel de fer où le métal devait être à l'état de peroxide; eu égard au contact de l'air et à la présence d'un excès d'acide.

La solution aqueuse obtenue par lixiviation ayant été soumise à l'ébullition, il se coagula une quantité notable d'albumine, qui était entrée en dissolution dans la liqueur acide. Cette liqueur, filtrée et évaporée en consistance

d'extrait, celui-ci fut traité par l'alcool concentré qui lui enleva le sucre incristallisable; il fut repris ensuite par de l'alcool plus faible et bouillant, qui laissa déposer, par évaporation spontanée, des cristaux énergiquement acides, dont les alcalis fixes ne dégageaient point d'ammoniaque; et susceptibles de se dissiper entièrement par la calcination.

Les sels acides qui formaient la majeure partie du résidu du traitement par l'alcool furent purifiés par solution et cristallisation; décomposés par l'acétate de plomb, le sel insoluble auquel ils donnèrent lieu fut traité par l'hydrogène sulfuré, qui isola un acide en tout semblable au précédent.

Cet acide cristallisait en prismes aiguillés, et précipitait la solution de sulfate de chaux; traité par un grand excès d'acide sulfurique concentré, il s'en dégagea de l'acide carbonique *sans acide sulfureux;* l'oxide de carbone, mêlé à l'air de l'appareil, ne fut pas recueilli.

Ces réactions sont essentiellement caractéristiques de l'acide oxalique; je dus sacrifier toute autre vue à l'idée de les produire; tout mon acide y fut employé, et ma conviction demeura établie.

Une portion de la matière saline, calcinée avec précaution dans un creuset de platine, donna pour résidu un caméléon minéral, ce qui mit en évidence la présence du manganèse. Je m'assurai ultérieurement que la coloration n'était pas due à un autre corps. La matière calcinée fut dissoute dans l'acide chlorhydrique pur, employé en quantité rigoureusement suffisante; la solution, étendue d'un peu d'eau distillée, donna les réactions du fer par l'addition du tannin et du ferrocyanure de potassium. Traitée par l'ammoniaque, il s'y formait un précipité jaunâtre d'où le chlorhydrate d'ammoniaque sépara de la magnésie, reconnaissable à la teinte rose qu'elle prend au chalumeau, sous l'influence du nitrate de cobalt.

Une autre très-petite portion du sel brut ayant été calcinée à part, le produit de la calcination fut dissout dans un peu d'eau distillée, et neutralisé par de l'acide chlorhydrique; le chlorure de platine y faisait naître un précipité jaune, et l'acide perchlorique un précipité blanc, ce qui démontre que la potasse était l'une des bases combinées à l'acide oxalique; elle figurait à elle seule, dans le composé salin, pour une quantité bien plus considérable que toutes les autres ensemble.

Tel est l'exposé succinct des principales opérations qui m'ont conduit à établir la composition du bolet en question, ainsi qu'elle est formulée ci-dessus.

NOTICE

Sur les eaux thermales salines-ferrugineuses de Salins, près Moutiers en Tarantaise;

Par le docteur L.-A. GOSSE.

Le duché de Savoie, dont les beautés pittoresques attirent de toutes parts les voyageurs en santé, n'est pas moins favorablement placé sous le rapport des ressources qu'il offre aux malades. Déjà plusieurs eaux thermales et minérales d'une réputation européenne enrichissent son territoire, et d'autres n'attendent que d'être mieux connues pour être appréciées à leur juste valeur.

Parmi ces dernières, je place en première ligne les eaux de Salins, près Moutiers, capitale de la Tarantaise.

Ces eaux thermales sortent à la distance d'environ un quart de lieue (1 kilomètre) au sud de la ville de Moutiers, au fond d'une vallée étroite que traverse le torrent du Doron et qu'encaissent des montagnes gypseuses, escarpées et arides. Depuis l'antiquité la plus reculée elles avaient attiré les habitants du pays. La ville fortifiée de

Darantasia, célèbre, dit-on, par la résistance qu'elle opposa à Annibal, s'élevait dans ce lieu 218 ans avant l'ère chrétienne, et donna plus tard son nom à la province. Cette ville détruite fut remplacée par la cité de *Salins*, dont le nom rappelle la qualité des eaux. Enfin un éboulement de la montagne voisine paraît avoir anéanti à son tour l'ancienne ville de Salins, dont il ne reste de souvenirs qu'un vieux château ruiné sur le sommet du roc, un misérable hameau qui porta le même nom, et les sources thermales, qui heureusement échappèrent au désastre, quoique ensevelies à une profondeur de huit mètres environ au-dessous du niveau actuel du torrent.

Les gouvernements qui se succédèrent dans cette contrée ne perdirent cependant pas de vue la richesse du produit des sources de Salins, et pour faciliter l'exploitation du sel de cuisine, les princes de Savoie en conduisirent les eaux à Moutiers, où furent établis des bâtiments de graduation et d'évaporation. Quoique cette fabrication n'ait lieu que pendant quatre ou cinq mois en été, et n'emploie que la cinquième partie environ de l'eau des sources, elle rend annuellement environ cent vingt-cinq mille quintaux métriques de muriate de soude pur.

Les sources dont il s'agit sont au nombre de cinq et jaillissent de la base du rocher, au fond d'une cavité assez profonde; elles se réunissent d'abord dans deux bassins souterrains, d'où elles coulent par des canaux en bois jusqu'au réservoir principal de la saline.

D'après les expériences faites, avec le plus grand soin et à diverses époques, surtout par M. Berthier, habile chimiste, elles présentent sous le rapport de leur température, de leur salure et de leur volume des résultats constants, sans variation diurne ni annuelle, qui sont les suivants.

	Température au thermomètre de Réaumur.	Degré de salure à l'aréomètre.	Quantité d'eau fournie par seconde.		Quantité d'eau fournie par vingt-quatre heures.	
			Volume en centimètres cubes.	Poids en grammes.	Volume en mètres cubes.	Poids en kilogrammes.
No 1. Grande source.	28 ½°	1,74	29587	29865	2556	2577720
— 2. Petite source.	30	1,83	8036	8112	781	787410
— 3, Source autrefois perdue.	30	1,83				
— 4. *Idem*.	25	1,50	857	859	74	74180
— 5 *Idem*.	25	1,50	158	159	13	13800
Totaux.			38633	38995	3424	3453110

Ces sources cessèrent de couler pendant quarante-huit heures lors du grand tremblement de terre de Lisbonne, mais au bout de ce temps elles reprirent leur cours habituel. Un phénomène semblable eut lieu à cette époque à Aix en Savoie, et de nouvelles sources parurent à Bourbonne-les-Bains.

L'analyse qu'en a faite M. Berthier avec un soin tout particulier, donne les proportions par kilogramme d'eau.

Acide carbonique libre.	0,68
Carbonate de fer.	0,15
——— de chaux.	0,76
Sulfate de chaux.	2,40
——— de magnésie.	0,52
——— de soude.	0,98
Muriate de soude.	10,22
——— de magnésie.	0,30
——— de fer.	0,01

Bromure de sodium et de magnésium, quantité inappréciable.

D'autre part M. Reverdy, pharmacien et chimiste distin-

gué de Moutiers, désirant s'assurer de l'existence du brome ou de l'iode dans ces eaux, fit l'expérience suivante qui, sans fournir de conclusions positives, confirma la présence d'un principe analogue.

Ayant dépouillé une petite quantité d'eaux-mères de la saline de Moutiers d'une grande partie des sulfates et hydrochlorates de soude, de chaux et de magnésie qu'elles contiennent, par des évaporations successives dans un vase de fer, il réduisit ainsi les eaux-mères au huitième de leur volume primitif, les soumit à l'influence d'un courant de chlore gazeux pendant un certain temps, et les introduisit en les agitant dans une fiole avec une certaine quantité d'éther sulfurique. Bientôt l'éther s'éleva à la hauteur du liquide avec une légère teinte rouge brun. La petite quantité d'éther coloré obtenue fut agitée pendant quelques instants dans un tube de verre, avec de la potasse à l'alcool dissoute dans de l'eau distillée. L'éther, par le repos, vint se montrer au haut du tube, dépouillé de la matière qui le colorait précédemment. M. Reverdy versa alors tout le contenu du tube dans un grand verre de montre et chauffa le verre de manière à dessécher la matière, puis mêla au résidu de l'opération une pincée d'oxide de manganèse et quelques gouttes d'acide sulfurique, et chauffa de nouveau. Il ne vit se former aucune vapeur colorée rutilante qui pût le convaincre de l'existence du brome ou de l'iode, et resta indécis sur la nature de la substance qui avait coloré l'éther.

Si l'on compare l'analyse de M. Berthier avec celle d'autres eaux salines qui contiennent du brome et de l'iode, de *l'eau de mer* et de *l'eau de Bourbonne-les-Bains*, par exemple, tout en tenant compte des différences que peuvent être apportées aux résultats des analyses, à l'époque où elles ont été faites ou aux théories chimiques de leurs auteurs, on trouve une grande analogie dans leur composition.

Eau de mer. Suivant M. Marcet elle contient par kilogramme :

Carbonate de chaux (elle en dépose par évaporation).	
Sulfate de soude.	4,660
Muriate de soude.	26,600
—— de magnésie.	5,154
—— de chaux.	1,232
	37,646

Bromure sodique et magnésique et iodure, quantité indéterminées.

Eau de Bourbonne-les-Bains. Suivant MM. Bosa et Bezu elle contient par kilogramme :

Carbonate de chaux.	0,1062
Sulfate de chaux.	0,9433
Muriate de soude.	5,3945
—— de chaux.	0,4734
	6,9174

Bromure sodique et magnésique découvert par M. Desfosses, quantités indéterminables.

On voit que les eaux de Salins ont de commun avec ces deux espèces d'eau le carbonate de chaux, le muriate de soude, dans une proportion d'un peu moins de moitié que l'eau de mer, et double de l'eau de Bourbonne, et enfin des quantités indéterminables d'une substance analogue au brome. Elles contiennent en plus de l'acide carbonique libre, du carbonate de fer, du sulfate de magnésie et du muriate de fer, et en moins du muriate de chaux. Le sulfate de soude et le muriate de magnésie leur sont communs avec l'eau de mer, et le sulfate de chaux avec l'eau de Bourbonne. Ainsi les sources de Salins appartiennent à la classe des eaux thermales qui se distinguent spécialement par une forte proportion de muriate de soude, joint au fer, à quelques autres sels de soude, de magnésie, de chaux, et à une petite proportion d'un principe analogue au brome.

Or, considérée sous le rapport médical, cette classe d'eaux exerce une action marquée sur les membranes muqueuses dont elle favorise les sécrétions. Elle n'agit pas aussi fortement comme purgatif que les eaux qui contiennent principalement des sels amers en dissolution, mais elle a un effet d'autant plus marqué sur les membranes muqueuses du poumon et des organes urinaires.

En second lieu elle jouit d'une influence puissante sur le

système glandulaire et lymphatique, favorise singulièrement la résorption, agit comme dissolvant et détruit les végétations morbides. Peut-être l'iode ou le brome combiné aux alcalis qu'elle contient ordinairement, contribue-t-il à produire cet effet.

Elle agit aussi sur les fluides animaux et en particulier sur le sang, dont elle diminue la densité.

Enfin elle excite légèrement les fonctions utérines, les favorise lorsqu'il y a langueur, et les régularise lorsqu'elles sont irrégulières.

Elle est bien supportée par l'estomac sous forme de boisson, en raison de l'acide carbonique et du fer qu'elle contient.

L'eau de Salins en particulier ne détermine point de nausées ccmme l'eau de mer.

Appliquée extérieurement sous forme de bains, elle agit comme dissolvant et comme excitant, d'abord sur la peau, puis sur les membranes muqueuses et sur le système lymphatique.

D'après l'action thérapeutique des *eaux thermales salines ferrugineuses*, l'usage à l'intérieur dès *eaux de Salins* est indiqué ;

1° Pour dissoudre les engorgements glandulaires et les tumeurs chroniques diverses accompagnées d'un état cachectique.

2° Dans les scrofules et dans les engorgements scrofuleux quelconques.

3° Dans les dispositions catarrhales ou pituiteuses avec état adynamique local, particulièrement dans les catarrhes chroniques des organes urinaires et dans les dispositions vermineuses.

4° Dans les excroissances des organes urinaires, dans les maladies calculaires ou dans les affections de la prostate.

Appliquées à l'extérieur on y a recours.

1° Dans les maladies chroniques de la peau, éruptions et dartres chroniques, ulcères chroniques, etc.

2° Dans les maladies chroniques du système nerveux qui s'accompagnent de beaucoup de faiblesse et d'irritabilité, et qui se présentent sous forme de douleurs, de crampes, de névralgies, de migraines, de tremblements, de convulsions, de paralysies, etc.; ou qui s'accompagnent d'une irrégularité des fonctions sensoriales, dans l'amblyopie, l'amaurose commençante, etc.; enfin dans plusieurs cas de mélancolie.

3° Dans les évacuations passives trop abondantes, sanguines ou muqueuses, surtout celles du système utérin, telles que pertes blanches chroniques, etc.

4° Dans la faiblesse des organes de la génération qui s'accompagne d'impuissance ou de stérilité.

5° Dans les maladies goutteuses avec éréthisme du système nerveux; en favorisant les fonctions cutanées elles peuvent en opérer la guérison (1).

6° Enfin dans toutes les maladies qui s'accompagnent d'une adynamie générale avec tendance à l'œdème, à l'embonpoint excessif.

En revanche l'action éminemment tonique des eaux thermales salines ferrugineuses de Salins, ne peut laisser de doutes sur leurs effets nuisibles dans tous les cas où il y a activité du système sanguin, chez les individus forts et pléthoriques; dans les maladies aiguës accompagnées de fièvre, en particulier dans les inflammations aiguës et dans les maladies de tête qui s'accompagnent d'une congestion active du sang. Plus leur température est élevée, plus les accidents sont à craindre et moins leur application peut devenir générale.

(1) Les qualités alcalines des eaux de Salins doivent jouer un rôle important, dans cette classe de maladies où les sécrétions acides prédominent.

Aussi je considère la température moyenne de 28 ½ degrés de Réaumur, que présente la grande source de Salins, comme une circonstance très-favorable à son emploi médical dans la généralité des cas, d'autant mieux qu'appliquée sous forme de bains médicamenteux, moins sa température sera élevée, plus aussi l'absorption de la peau sera active et plus l'introduction des principes salins sera facilitée. Et s'il était besoin d'une action plus énergique, on pourrait recourir à l'emploi isolé des deux sources dont la température s'élève à 30 degrés, et dont la salure est plus concentrée; ou bien si l'on jugeait qu'une température plus élevée fût nécessaire dans quelques cas, on pourrait chauffer l'eau artificiellement sans crainte d'altérer ses principes constitutifs, vu leur fixité.

L'utilité médicale des eaux de Salins, que la théorie nous signale, n'est d'ailleurs plus un problème. Des expériences, quoique encore peu nombreuses et incomplètes, ont prouvé leur efficacité incontestable dans les scrofules, dans les maladies cutanées; et dans les affections chroniques des viscères abdominaux ou du tube intestinal.

Ce qu'il y a de plus étonnant, c'est qu'on n'ait pas pensé jusqu'à ce jour à mettre à profit leurs qualités précieuses d'une manière plus régulière ou plus générale, en fondant un établissement de bains qui rivaliserait, je n'en doute pas, avec les institutions de ce genre les plus renommées en Europe. La réussite d'un pareil établissement serait d'autant plus probable qu'il n'existe en Suisse, ni dans les états de S. M. sarde aucune eau minérale qui par ses propriétés puisse être comparée à celle dont nous parlons, et que nos compatriotes sont obligés d'aller chercher au loin un trésor que nous possédons à nos portes. En outre, aucune localité n'est plus favorable que celle de Salins ou de ses environs pour la fondation d'un établissement de bains commode et vraiment utile. Le volume considérable d'eau que fournissent les sources permettrait d'en employer

une grande partie à l'usage des bains, sans nuire à la fabrication du sel; de vastes piscines pourraient être alimentées par un courant sans cesse renouvelé et d'une température égale, et, comme à Louesche, donneraient aux malades la facilité de prolonger les bains pendant plusieurs heures; or qui peut douter de l'efficacité de ces immersions prolongées, dans une foule d'affections chroniques.

D'après le rapport de M. Reverdy, il serait facile d'élever l'eau thermale, à l'aide d'une machine hydraulique, depuis l'intérieur du souterrain jusqu'au faîte des bâtiments de bains, si l'on jugeait convenable de les construire à Salins sur le lieu même des sources, pour éviter toute perte de température. Et si l'emplacement de Salins ne paraissait pas assez vaste pour ce genre de construction, rien ne serait plus aisé, vu la petite distance et la pente insensible du terrain, que de conduire les eaux jusqu'auprès de la ville de Moutiers. Là (à moins que la température de l'eau ne fût trop abaissée dans le trajet) on aurait toutes les facilités imaginables pour créer un établissement magnifique et qui jouirait d'autant plus de faveur qu'il serait placé au centre de jardins et de promenades, dans un pays où les denrées abondent et auprès d'une ville offrant des logements commodes et peu chers, de bons médecins, et des pharmacies qui rivalisent avec celles des capitales. Les malades faibles, délicats et scrofuleux, pourraient à volonté ajouter à l'efficacité des eaux, en fixant leur domicile sur le penchant des montagnes voisines, où ils trouveraient un air sec et vif, un abri contre les vents, et le charme de sites pittoresques.

A l'établissement des bains on pourrait annexer l'exportation en grand des eaux minérales, chose d'autant plus facile que la fixité des principes actifs qu'elles contiennent permettrait leur transport au loin et dans des vases moins coûteux que des bouteilles, sans crainte d'un affaiblissement notable de leurs vertus médicales comme boisson.

Ajoutons que la ville de Moutiers est un centre de communications assez fréquenté, et qu'elle pourrait le devenir encore davantage. La grande route du petit Saint-Bernard y passe, et à l'aide de travaux convenables on pourrait peut-être rendre accessible aux voitures la route de la vallée du Bozet ou du Doron qui tombe directement à Lanslebourg et qui jusqu'à ce jour n'est qu'un passage de piétons et de mulets. Cette route directe abrégerait de près de deux journées la distance de Genève au pied du Mont-Cenis. Enfin une route de piétons conduit directement de Salins dans la Maurienne par la vallée de Belleville. C'est dans la vallée du Doron, à une lieue de Moutiers, que se trouvent les bains de Brides ou de la Perrière, dont la position est aussi pittoresque que leur efficacité est incontestable, mais qui, vu la spécialité de leur composition chimique, sont applicables à des maladies différentes que celles qu'on serait appelé à traiter à Salins (1). Loin de se nuire par la concurrence, ces deux qualités d'eau se fourniraient donc un appui mutuel et le bien-être de la population entière y trouverait son compte.

La route de Genève à Moutiers est superbe et ne laisse rien à désirer. Passant par le Chable et Cruseille, elle traverse le torrent des Usses, où s'établit le pont suspendu de la Caille, gagne Annecy à travers un pays fertile et om-

(1) Un litre d'eau gazeuse acidule thermo-sulfureuse de Brides contient en grammes :

Acide carbonique libre. . .	0, 60,000
Hydrochlorate magnésien. .	0, 18,854
Carbonate calcaire.	0, 28,346
Hydrochlorate de soude. . .	1, 84,200
Sulfate de chaux.	2, 25,133
Sulfate de soude.	1, 32,992
Sulfate de magnésie.	0, 11,256
Carbonate acidule de fer. . .	0, 03,070
Total. . . .	6, 63,851

bragé, longe la rive méridionale du lac qu'embellit le château de Duing, et parvient à Faverges où s'élève la belle manufacture de soie de MM. Duport et Blanc; puis à Ugine et enfin à Albert-Ville sur l'Isère; de là elle remonte le cours de cette rivière par la Roche et Aiguebelanche et arrive à Moutiers. La distance est de 17 lieues de pays, soit 15 postes et quart, et on peut la franchir en poste dans une journée ou dans une journée et demie, à l'aide des voiturins. Le prix total de la poste est de 52 fr. de France environ, non compris la bonne main des postillons.

Sur la cocine et l'acide cocinique.

Par R. Brandes.

Il y a plus de dix ans que j'ai trouvé que la matière grasse de la noix de coco, est une substance particulière; qu'elle diffère de toutes les autres matières grasses alors connues, et que le résultat de la saponification de cette matière est un acide particulier. J'ai nommé la substance grasse *cocine* et l'acide qu'elle fournit par la saponification *acide coninique*.

Propriété de la cocine.

J'ai obtenu la cocine aussi pure que possible par extraction de l'albumen de noix de coco avec l'alcool de 95 c., à la température d'ébullition, et en filtrant le liquide encore chaud. En refroidissant, se dépose la cocine, qu'on rassemble, presse et laisse dissoudre plusieurs fois dans l'alcool, pour la délivrer de toute trace d'oléine.

La cocine pure (1) est blanche, comme la neige, cristal-

(1) Suivant MM. Boudet et Pelouze, la partie solide de l'huile de coco serait l'élaïdine Mais l'élaïdine ne fond qu'à 36 degrés, et l'acide qu'elle donne

line lamelleuse, luisante comme la cétine. En certaines circonstances, elle forme de petits prismes aciculaires. Sa pesanteur spécifique est 0,925. A 8° c., elle est très-fusible; à 18-20° c., elle est molle; à 24-25° c., elle est fluide et limpide. Quand on laisse refroidir la cocine fondue et chauffée jusqu'à 30°, on trouve que presque toute la masse reste fluide encore à 22-21°, mais dans ce moment elle se congèle, et la température s'élève aussi dans le même moment de 1°.

Par la distillation, elle fournit plusieurs produits, eupione parafine, acide cocinique, et un liquide très-léger, très-fugace, d'une odeur pénétrante et d'une âcreté insupportable, plus encore que l'huile de moutarde. J'ai nommé cette substance acrol.

La cocine est très-soluble dans l'éther absolu; avec l'éther ordinaire, elle a besoin de 80 parties. Dans l'alcool absolu, elle est plus soluble à l'état chaud qu'à froid. 1 part. de cocine a besoin de 8 part. d'alcool absolu à 44° c., et de 24 part. à 28° c. Dans l'alcool de 75 c. elle a besoin de 120° part. à 35° c., et de 175 part. à 15° c.

De l'acide cocinique.

On obtient l'acide cocinique par la saponification de la cocine; pour la séparer de toute trace d'oléine, j'ai dissout l'acide dans l'ammoniaque liquide et précipité la solution avec du chlorure de calcium. Ce précipité fut lavé, séché et traité avec l'alcool bouillant. Le cocinate resta dissout, je l'ai décomposé par l'acide chlorhydrique, et l'acide cocinique ainsi obtenu et purifié par des lavages répétés fut fondu.

à la saponification ne fond qu'à 44 tandis que le cocine fond à 25 et l'acide cocinique à 25; sans doute quand MM. Boutlet et Belouze publieront la suite de leur beau travail sur les corps gras, ils nous donneront l'explication de ces différences. E. S.

Dans cet état, l'acide cocinique est parfaitement pur, et fournit une poudre blanche, quand on le triture à une température basse; quelquefois il offre quelques signes de cristallisation.

Il est très-fusible; à 20° c. il est mou; à 25-26°, il représente un liquide incolore limpide.

Il très-soluble dans l'alcool et l'éther absolu, même dans l'alcool de 75 c.

Avec les bases, il forme des sels distincts; avec l'ammoniaque, la potasse et la soude, il fournit des sels neutres et acides. Les cocinate de chaux et de baryte sont des poudres blanches, presque insolubles dans l'eau.

Le cocinate de baryte soumis à l'analyse a fourni les résultats suivants:

I.	0,570	grammes de sel.	0,199	grammes	carbonate	de baryte.
II.	0,318	—	—	0,111	—	—	—
III.	0,756	—	—	0,317	—	sulfate de baryte.	
IV.	2,110	—	—	0,880	—	—	—

	I.	II.	III.	IV.	Moyen.
Acide cocinique.	72,9231	72,9202	72,6982	72,6285	72,860
Baryte.	27,0869	27,0798	27,3018	27,3715	27,210
	100	100	100	100	100

Le nombre d'un équivalent de l'acide est d'après le résultat 2660,066.

La moyenne des trois analyses du sel calcaire a donné:

Acide cocinique.	87,7791
Chaux.	12,2209
	100

De cette analyse résulte pour le poids atomique de l'acide, le nombre 2556,396. On a analysé aussi les sels de potasse, de soude, de strontiane et de l'oxide de plomb, et les résultats de ces expériences étaient correspondants aux précédents.

L'analyse de l'acide cocinique libre, par combustion avec de l'oxide de cuivre, a fourni les détails suivants :

I.	0,352 gr. acide,	— 0,902 gr. acide carbonique et		0,358 gr. eau.	
II.	0,277	—	— 0,699	—	0,291 —
III.	0,407	—	— 1,052	—	0,429 —
IV.	0,405	—	— 0,999	—	0,421 —
V.	0,6035	—	— 1,490	—	0,635 —
VI.	0,160	—	— 0,405	—	0,160 —

L'acide cocinique contient d'après

		I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
C.	—	70,872	69,777	71,472	68,198	68,266	69,988
H.	—	11,300	12,110	11,466	11,550	11,689	11,111
O.	—	17,828	18,123	17,062	20,252	20,045	18,901
		100	100	100	100	100	100

L'analyse de l'acide cocinique est extrêmement difficile à faire, parce que la substance se volatilise déjà à une température peu élevée, c'est pourquoi les résultats sont un peu variables. L'analyse élémentaire des sels fournit des résultats plus conformes.

I. 0,42 r gr. cocinate de plomb, 0,765 gr. acide carbonique et 0,281 gr. eau.
II. 0,695 — — 1,210 — — 0,468 —

D'où suit la composition de l'acide dans l'état de sel.

	I.	II.
C.	77,311	75,952
H.	11,044	11,905
O.	11,645	12,143
	100	100

0,793 cocinate de baryte ont donné 1,550 gram., acide carbonique et 0,616 gram. eau 0,062 gram. acide carbonique resté en combinaison avec le baryte. D'après ces résultats l'acide cocinique combiné avec les bases contient :

C.	77,249
H.	11,826
O.	10,825
	100

L'acide libre, chauffé avec oxide de plomb perd 7,02-7,05 eau,

L'acide combiné consiste ainsi en

Carbone,	26 at.	1987,31	77,138
Hydrogène,	46	287,03	11,149
Oxygène,	3	300,00	11,693
		2574,34	100

L'acide libre contient :

Carbone,	26 at.	1987,31	70,957
Hydrogène,	50	311,99	11,521
Oxygène,	5	500,00	17,522
		2799,30	100

L'acide libre	26	C.	50	H.	5	O.
	26	—	46	—	3	—
			4	H.	2	O.

L'acide combiné s'empare ainsi de deux atomes d'eau, quand il est séparé de ses sels, et la formule pour l'acide libre est C. 26 H. 46 O. 3 + H, 4 O. 2.

Analyse de la cocine.

Par l'analyse élémentaire de la cocine, aussi pure que possible, on a obtenu les résultats suivants, lesquels diffèrent comme ceux de l'acide cocinique, mais l'analyse de cette substance a aussi ses difficultés considérables.

I.	0,264 gr. cocin.	—	0,656 gr. acide carbonique,	et	0,265 gr. eau.
II.	0,604 —	—	1,500 — — —		0,616 — —
III.	0,522 —	—	0,627 — — —		0,263 — —
IV.	0,628 —	—	1,582 — — —		0,747 — —
V.	0,436 —	—	1,333 — — —		0,439 — —
VI.	0,401 —	—	1,029 — — —		0,407 — —

D'après ces résultats,

	I.	II.	III.	IV.	V.	VI.
C.	68,768	68,78	68,359	69,654	17,853	70,525
H.	11,153	11,22	11,595	10,821	11,187	11,279
O.	20,139	20,00	20,046	19,528	16,960	18,196
	100	100	100	100	100	100

D'après la théorie émise par MM. Liebig et Pelouze, on pourra regarder la cocine comme une combinaison de

2 at. acide cocinique	52 C.	92 H.	6 O.
1 — glycérine	6 —	14 —	5 —
2 — eau		4 —	2 —
1 at. cocine	58 C.	110 H.	13 O.

La composition élémentaire de la cocine est ainsi :

Carbone,	58 at.	4433,23	69,406
Hydrogène,	110 —	686,37	10,692
Oxygène,	13 —	1300,00	19,902
		6419,60	100

Action de l'acide nitroxanthique sur la solution de l'opium ;

par M. Muller.

L'acide nitroxanthique, formée, comme on sait, par l'action de l'acide nitrique sur l'indigo, montre une réaction caractéristique sur la solution de l'opium. Il occasionne dans ces solutions, même dans les plus diluées, instantanément un précipité jaune serin, pendant que le liquide se colore en rouge comme du vin. Le précipité, recueilli sur un filtre, a une couleur rouge jaunâtre, et une consistance très-onctueuse ; il est soluble dans l'alcool, et plusieurs huiles essentielles, aussi en partie, dans l'éther, les acides et les alcalis.

Cette substance me semble être une combinaison d'amer de Welter (acide carbazotique ou picrique), avec le baume d'opium, et on la pourrait nommer myroxanthe (baume jaune), ou Picroxanthe (amer jaune).

L'acide nitroxanthique pourrait servir peut-être à cause de cette réaction comme réactif de l'opium, parce qu'il

produit un précipité dans les solutions d'opium, même les plus diluées; et parceque la substance onctueuse développe l'odeur caractéristique de l'opium, quand on l'a chauffée, même quand sa quantité est aussi très-faible.

Sur la substance active de la gentiane.

Par le professeur Dulk de Konisberg.

Les expériences de *MM. Tromsdorff* et *Leconte*, ont démontré d'une manière décisive, que le gentianin préparé d'après la méthode de *M. Henry*, ne peut plus être regardé comme la substance active de la gentiane. J'ai trouvé, en me livrant à quelques essais sur cette racine, que la substance active amère se laisse isoler. Voilà le procédé. On traite la poudre grossiere de la racine avec l'alcool, on distille les liqueurs et on dissout ce résidu dans l'eau. On filtre la solution, la matière indissoute traitée avec de l'éther, fournit une teinture claire de laquelle on obtient par évaporation spontanée, le gentianin de M. Henry, tout à fait insipide.

La solution aqueuse a une saveur fort amère, et on la met en fermentation pour séparer le sucre, à quoi l'on ne réussirait pas bien d'une autre manière. Le liquide est précipité alors par l'acétate neutre de plomb, et on sépare le précipité qu'on abandonne; dans le liquide amer filtré on verse de l'acétate de plomb basique, et un peu d'ammoniaque, pour précipiter la combinaison de la matière végétale avec l'oxide de plomb; mais on doit bien se garder d'ajouter trop d'ammoniaque, parce que celle-ci, comme base plus forte, enlève la matière végétale à l'oxide de plomb. On obtient un précipité jaune, qu'on lave avec des petites quantités d'eau, parce que, par une plus grande quantité, la combinaison se décompose. Le

précipité est délayé dans l'eau et décomposé par un courant de gaz hydrogène sulfuré. On filtre et évapore la solution à une température peu élevée jusqu'à siccité, et on traite le résidu avec l'alcool de 0,820 p. spécifique, on laisse filtrer et on obtient, par évaporation, une masse qui n'offre aucune trace de cristallisation.

Ce gentianin est une matière jaune brunâtre. Séchée et triturée, elle fournit une poudre jaune ; elle possède le goût amère de la racine, au plus haut degré. Elle est hygrométrique, presque insoluble dans l'alcool absolu, plus soluble dans l'alcool ordinaire, et très-soluble dans l'eau. Elle rougit le tournesol. Chauffée elle fond, se boursoufle, et se laisse brûler sans résidu ; elle ne contient pas d'azote. Par sa réaction et ses propriétés par rapport aux bases, elle se rapproche des acides.

Analyse chimique de tropæolum majus, par M. Muller, pharmacien à Médébach. (Archiv. der Pharmacie, 2e liv., t. XIV, p. 263.)

On sait que cette plante vint du Pérou en Europe vers l'an 1684. Elle appartient à la famille des tropæolées de Jussieu, et d'après quelques savants botanistes à la famille des Geraniacées. Elle est estimée comme antiscrophuleuse et antiscorbutique, mais on l'a oubliée. J'espère par cette analyse rappeler l'attention des médecins sur cette plante digne de remarque.

2000 parties contiennent :

Huile éthérique	43,5
Huile fixe	7,25
Acide tropæolique	17,50
Soufre	3,5
Albumine	59,5
A reporter	131,25

Report. . . .	131,25
Résine molle.	50,25
Résine dure.	9,5
Amidon.	25,0
Matière extractive amère. .	178,5
Gomme.	21,0
Tannin.	7,5
Gomme.	76,5
Phyllochlore.	79,0
Matière colorante.	50,0
Albumine indurée.	33,0
Oxide de fer et manganèse.	9,5
Acide sulfurique.	11,5
malique.	0,125
hydrochlorique. . .	58,0
Chaux.	17,25
Potasse.	3,125
Silice.	115,0
Alumine.	1,5
Liqueux.	92,5
Humidité.	94,6
Perte.	44,0
	2000

L'huile volatile et l'acide tropæolique se trouvent dans toutes les parties de la plante, principalement dans les fruits.

L'acide tropæolique s'obtient de la manière suivante. On laisse macérer l'herbe avec l'alcool ou l'éther, les liquides sont distillés aux tiers pour séparer l'huile et la résine; on laisse bouillir avec de l'eau, on filtre et on évapore la solution, l'acide cristallise. Il est blanc, forme des aiguilles, rougit le tournesol, et forme des sels cristallisables avec la potasse et la soude. La préparation d'une plus grande quantité d'huile et d'acide, me fournira les moyens d'en faire un examen plus approfondi.

Remarques sur les variétés des couleurs des fleurs et leurs causes;

Par J.-J. Virey.

L'illustre botaniste Linnæus, considérant l'extrême variation des couleurs des fleurs, souvent dans la même espèce, prescrivit de n'en tenir aucun compte pour les caractères descriptifs, et cette étude fut entièrement négligée. Cependant elle n'est pas aussi inutile qu'elle le paraît et nous avons essayé dès l'an 1811 de montrer les rapports des couleurs végétales avec les propriétés de plusieurs médicaments (1). Le célèbre M. Decandolle examina les nuances des fleurs sous d'autres points de vue (2), mais sans développer ici les remarques de MM. Macaire Prinsep (3) et Guibourt (4) sur les décolorations des feuilles qui se fanent en automne, le travail le plus intéressant relatif à la couleur des fleurs nous paraît être encore celui de MM. Schubler et Funk (5). Toutefois il devient possible d'y ajouter quelques observations utiles par rapport à la physiologie végétale et aux variétés dues à la culture, dans nos jardins.

Nous avions en effet reconnu, depuis longtemps, que *les couleurs des fleurs à base jaune, originaire, excluent les couleurs bleues, comme les fleurs à base bleue excluent les*

(1) Dans le *Bulletin de Pharmacie*, tom. III, p. 529, et suiv.

(2) *Théorie élémentaire de Botanique*, prem. édit. 1813, in-8°, p. 174, et sa *Physiologie végétale*, tom. 2ᵉ, p. 906 et suiv.

(3) *Mémoire de la Société de physique de Genève*, tom. IV, p. 50; et aussi M. Lemaire-Lisancourt, *Bulletin de la Société philomatique*, 1824, p. 290.

(4) *Journal de pharmacie*, 1827, p. 27.

(5) *Untersuchungen ueber die farben der bluthen*. Tubingue, 1825, in 8.

jaunes. Le jaune et le bleu ne se montrent guère simultanément, ou du moins associés dans les corolles ou les pétales, puisque leur union constitue le vert. Or cette dernière couleur se rapporte à la chlorophylle ou chromule qui forme la verdure du feuillage.

Ce n'est pas que des fleurs originairement bleues dans le simple état de nature, ne puissent tourner au rouge, soit par variété de culture, soit par quelque développement de principe acide dans la plante ; et pareillement, on rencontre beaucoup de fleurs naturellement jaunes dont la transition au rouge est fréquente, mais la couleur rouge tend, en se séchant, à repasser vers sa base primitive ; ainsi le rouge de la rose se fane en une teinte jaunâtre, et le rose de l'*hortensia* reprend le bleuâtre. C'est par le même principe que les campanules à fleurs blanches redeviennent bleues dans leur dessiccation, comme le remarque Roëper, parce qu'elles sont une variété de plantes essentiellement bleues ; il en est à peu près ainsi des fleurs de mauve et de violettes.

Dans les nombreuses et brillantes variétés horticulturales des parterres, cette séparation entre les couleurs *à fond jaune* et celles *à fond bleu* se maintient, quoique des nuances les rapprochent parfois ; ainsi jamais les dahlias, les renoncules, les tulipes, les œillets, les oreilles d'ours, les roses tremières (*alcæa*), n'offrent de fleurs bleues pures, comme jamais les pieds d'alouette (*delphinium*), les jacinthes, les *geranium*, les *nigella*, *aquilegia*, etc., ne sont jaunes. Les anémones parfois jaunâtres et changeantes n'ont jamais de bleu pur en même temps. Les pavots parfois bleus, les *hibiscus*, ne deviennent jamais d'un jaune caractérisé, en sorte que l'antipathie reste constante ; elle se conserve même jusque dans les corolles qui réunissent comme celles des *myosotis* (1), et du *convolvulus tricolor*, le jaune vers

(1) Le jaune et le bleu se combattent parfois dans la même fleur : c'est ainsi que celle du *myosotis versicolor* est tantôt entièrement jaune, et

la gorge, et le bleu à la circonférence du limbe de ces monopétalées.

Tel est le motif qui a fait établir à MM. Decandolle, Schubler et Funk deux séries de couleurs antagonistes, la *xanthique* ou jaune, et la *cyanique* ou bleue parmi les fleurs. Mais quand ces savants ont attribué les teintes jaunes à un état d'oxidation et les nuances bleues à la désoxidation des principes colorants (1), beaucoup de faits s'opposent à l'admission de cette théorie.

Le principal que nous objecterons est la couleur perpétuellement jaune (à peu d'exceptions près) des anthères et du pollen (2), car presque toutes les synanthérées même ont leurs fleurons tubuleux centraux jaunes, tandis que les ligules ou languettes de la circonférence et des demi-fleurons peuvent être bleues ou de toute autre couleur. Pareillement l'intérieur des violettes et pensées et d'une multitude d'autres corolles se présente jaunâtre d'ordinaire, tandis que l'extrémité des pétales est plus ou moins fortement nuancé. Les pétales les plus blancs ont même l'onglet teint en jaunâtre, il arrive jusqu'au noir chez les pavots. Les teintes vives se répandent parfois jusque sur les enveloppes florales, les spathes, les bractées, les écailles calicinales dans les ama-

---

tantôt d'un bleu pâle, selon la lutte ou prédominance d'un principe sur l'autre.

(1) Si les alcalis font *bleuir* ou *verdir* beaucoup de teintures végétales, et si les acides les font rougir, pour la plupart. ces couleurs bleuies ou rougies peuvent naître de fonds originairement soit jaune soit bleu. Les feuilles qui se fanent en automne passent aussi du jaune au rouge si elles contiennent un acide. On ne voit devenir bleues que celles qui recèlent beaucoup d'indigotine, comme le *polygonum tinctorium* selon M. Jaume St.-Hilaire, ou quelques autres, telles que la feuille glauque des *eryngium*, etc.

(2) M. Fritzsche vient de publier, dans les *Mémoires de l'Académie de Pétersbourg*, 1837, nouv. série, tom. III, p. 649, avec 13 planches coloriées, une série d'observations sur le pollen des fleurs. Indépendamment du jaune qui domine, il en est de rouge, de bleu et même de vert.

ranthes, les *salvia splendens* et *horminum*, etc. Les taches noires et les bordures des *helleborus*, *veratrum*, *vicia faba*, le rouge foncé des *scabiosa atropurpurea*, *orchis nigra*, *erythrina nigrescens*, *pelargonium tricolor*, etc., sont éloignées de la gorge de la corolle. S'il y a oxidation, elle doit donc se manifester plutôt vers la circonférence qu'au centre de la fleur le moins exposé à l'action de l'air et du soleil dans l'épanouissement; aussi les pétales les plus extérieurs et leurs bords sont les premiers à s'altérer et à se flétrir.

D'ailleurs une foule de fleurs bleues éclosant ou blanches ou roses d'abord, puis devenant bleues à l'air, ne doivent pas cette dernière couleur à la désoxidation. Le contraire serait plus probable comme on voit l'indigo des feuilles apparaître par l'oxidation (1).

---

(1) Chacun connaît le passage du rose au bleu dans les fleurs des borraginées, à mesure qu'elles s'épanouissent. Il en est également ainsi de celles de *lathyrus sylvestris*, et de quelques *ipomœa* et *convolvulus*. Le calice coloré qui forme la fleur de l'*hortensia*, d'abord vert devient rose, puis passe au violâtre, et finit par le fauve pâle fané. Andrew a remarqué dans le *gladiolus versicolor* que le matin sa fleur est brune, et s'éclaircit tellement durant le jour que sa couleur arrive au bleu céleste dans la soirée, puis elle retourne au brun pendant la nuit, pour recommencer le lendemain la série de ses sortes de toilettes diurnes. Un phénomène analogue s'observe sur l'*hibiscus mutabilis* des Antilles. Sa corolle blanche et pure le matin se peint d'un bel incarnat vers midi, atteint au rouge foncé vers le coucher du soleil; ainsi la chaleur farde cette fleur tandis qu'elle éclaircit le teint de celle du glayeul précédent: Voyez encore les corolles roses changeantes de la *verbena mutabilis*, les fleurs blanches du *quisqualis indica* passant au pourpre, les *lupinus mutabilis* et *versicolor*, les *lobelia*, etc.

Quant à la présence du fer à l'état de proto-acétate dans le suc des champignons ou bolets bleuissant à l'air, *boletus cyanescens* et *chrysantheron* selon Macaire Prinsep (*Mém. Soc. d'Hist. nat. de Genève*, tom. 2, part. 2), rien n'est moins prouvé.

On n'a point expliqué comment les jolies fleurs blanches de *Tournefortia* (borraginée en arbuste), passent au noir fuligineux aussitôt qu'elles se fanent. Est-ce une oxidation rapide, analogue à celle des fleurs mal desséchées des sureaux, etc.?

Il devient donc vraisemblable que cette oxidation s'opère vers la circonférence des pétales plutôt qu'au centre pollinique des fleurs, et que leur couleur jaune doit être moins oxygénée que les teintes rouges ou bleues ou de toute autre nuance qui l'entourent.

Dans l'état présent de la science, nous croyons devoir attribuer au contraire les modifications des nuances des fleurs dans la même espèce, plutôt à des proportions encore inconnues des élémens de leurs sucs propres (*latex* de Schulze), qu'à la théorie des oxidations diverses des tissus végétaux (1). En effet, on obtient ces variétés de colorations par la culture, ou la nature diverse des engrais et des terrains, plutôt que par les semis de graines ou par des mélanges de pollens. Il est évident, par exemple, que les tubercules radicaux des dahlias couverts d'une cuticule de couleur foncée, procureront des fleurs de teintes plus sombres que les tubercules pâles. On sait que les pieds d'*hortensia* plantés dans un terrain tourbeux ou riche en carbone donnent des fleurs violacées comme les pavots nés dans un sol charbonneux (2). Les terres crétacées amaigrissent et appauvrissent les sucs en les pâlissant, tandis que des engrais excitants, azotés ou très-nutritifs, enrichissent de teintes nouvelles les fleurs nées des griffes de renoncules, d'oignons de tulipes, etc. Ainsi se réchauffent ou se pâlissent les tons des plus merveilleuses productions de Flore, et c'est aussi pourquoi leurs parures sont si mobiles, si difficiles à entretenir ou fixer; selon les divers de-

(1) Il nous paraît, en effet, que l'oxidation est un acte destructeur pour la vie végétale qui s'alimente au contraire de carbone et d'hydrogène, par un procédé opposé à celui de la vie animale. On sait que les végétaux restituent à l'atmosphère, par leurs tissus verts surtout, l'oxygène que les animaux absorbent dans leur respiration.

(2) Voir notre observation sur la teinte noire des capsules de pavots; *Journal de Pharmacie*, tom. XII, p. 583, et d'autres remarques sur les absorptions des végétaux, par Reynier, Mustel, Schubler, etc.

grés de chaleur, d'humidité, de sécheresse, d'exposition, etc., indépendamment des composts que les horticulteurs se réservent comme des secrets. Nous exposerons ici quelques règles à ce sujet en prenant pour exemple les *dahlias* (1).

Ces plantes automnales appartiennent à la série xanthique, la plus abondante dans le règne végétal (2), aussi les dahlias jaunes se montrent les plus vigoureux parce qu'ils sont restés conformes ou fidèles à leur nature primitive. Ils se modifient en nuances opposées, les uns en se fonçant, les autres en pâlissant, ainsi les premiers aspirent du jaune à l'orangé; puis aux tons rouges, ponceaux, nacarat, écarlate, ensuite aux purpurins, aux violets, aux rouges bruns ou presque noirs, sans jamais atteindre le bleu. Les dégradations vers l'albinisme ou la couleur blanche, développent des séries variées de jaune clair ou de rose pâlissant, moins riches, mais également sans teintes cyaniques pures.

Or, les tempéraments de ces diverses nuances paraissent d'autant plus délicats qu'ils sont plus éloignés de leur couleur originelle, car les dahlias presque noirs restent débiles et petits. Les blancs rosés se flétrissent très-aisément aux premiers froids. Les dahlias qui conservent beaucoup de jaune dans leur fond de couleur sont les plus solides et durables; et il en est ainsi d'une multitude d'autres fleurs com-

(1) Apportés du Mexique vers l'an 1790 par Sessé, Moçino et Cervantes, ils ont été acclimatés peu à peu en pleine terre. Walner a compté plus de 1500 variétés de couleurs dans son catalogue des *Dahlia*, ou *Georgina variabilis*, Genève, 1832, in-8. Des milliers d'hybrides ont aussi été crées.

(2) On ne connaît presque aucun grand arbre à fleurs bleues; celles-ci se rencontrent parmi les herbes, narcissées, iridées, véroniques, plombaginées, labiées, solanées, borraginées, convolvulacées, polémoniacées, apocynées, campanulacées, géraniées, épilobiennes, mélastomées, etc. Toutes les familles à fleurs rouges des cactées, des rubiacées, des rosacées, ou jaunes des légumineuses, des hypérieinées, guttifères, ménispermées, liliacées, renonculées, etc., appartiennent, avec presque tout le reste des végétaux, à la série xanthique.

posées ou synanthérées particulières à l'automne, comme les corymbifères (1).

Les fleurs agrégées dans un *clinanthe* commun semblent se réchauffer ensemble et se soutenir contre leur faiblesse individuelle à la manière des insectes sociaux, car le gâteau des abeilles et autres hyménoptères agrégés est une image du placenta alvéolé, ou de la calathide des syngénèses (2). C'est sans doute pourquoi beaucoup d'entr'elles n'éclosent que dans l'arrière-saison, et pourquoi l'on voit des chrysanthèmes persister jusqu'aux premières neiges. Au contraire, les fleurs pâles ou bleues, et nues (ou sans calice) des colchiques, des *crocus*, des *leucoïum*, des jacinthes et narcisses, des iris, etc., apparaissent isolées dès les époques glaciales de la dernière automne ou du premier printemps. Ces herbes appartiennent principalement à la grande division des monocotylédonées ou endogènes, à texture molle, tandis que les végétaux solides ou ligneux fleurissent plus tardivement et leurs fleurs présentent des couleurs moins fugaces que les précédentes.

---

(1) Telles sont les chrysanthèmes, les *calendula*, *helianthus*, *coreopsis*, *aster*, *tagetes*, *zinnia*, *othonna*, *cineraria*, etc. Au contraire les composées chicoracées, quoique également jaunes, *hieracium*, *prenanthes*, *lapsana*, *sonchus*, *leontodon*, *crepis*, *scorzonera*, etc., sont printanuières.

(2) Les synanthérées soit flosculeuses, soit semi-flosculeuses, ont communément une seule couleur, ou cyanique ou xanthique, plus rarement blanche ou d'autre teinte. Quant aux composées de deux couleurs comme les radiées, ce sont les tubes du centre qui restent jaunes, tandis que les languettes de la circonférence deviennent bleues ou blanches ou roses pour l'ordinaire. Presque jamais ces plantes n'ont de sucs acides. M, Decandolle se demande pourquoi les tubes des corolles du centre se montrent jaunes et les ligules de la circonférence souvent bleues, mais cela s'explique par l'observation que ces fleurs centrales sont ordinairement mâles (et ainsi *polliniques*), et celles de la circonférence femelles et ainsi *pistillaires*).

COROLLAIRES.

1° Les fleurs vont, le plus souvent, des teintes pâles centrales, à des séries de nuances plus vives, ou plus oxidées, vers leur circonférence, laquelle se fane aussi plus tôt.

2° Les couleurs bleues et les jaunes sont généralement en opposition, tandis que les rouges peuvent réunir les unes aux autres. Le jaune appartient surtout aux organes masculins et centraux.

3° Les végétaux tendent d'une part aux nuances blanches, comme les animaux à l'*albinisme*, et d'une autre part aux teintes foncées, ou au *mélanisme*, ainsi que les animaux. Ce qui le prouve, c'est que les plantes alpines présentent plus de fleurs blanches et des animaux albinos, tandis que la chaleur, l'éclat de la lumière, foncent les couleurs, dans les plantes comme chez les animaux des climats chauds.

4° Bien qu'il existe des fleurs de toute couleur en chaque saison, cependant *les blanches et les bleues*, sont plus fréquemment *vernales* ou nombreuses au printemps ; les *rouges* souvent *estivales* avec les baies et fruits horaires et acides ; les *jaunes automnales*, comme les fruits qui mûrissent et les feuilles qui se fanent. Telle est la série successive de la végétation annuelle et de ses métamorphoses.

5° Le tempérament même de chaque plante se décèle par la nuance particulière de sa fleur qui en est, pour ainsi dire, le visage.

EXTRAIT DU PROCÈS-VERBAL

De la Société de Pharmacie de Paris, séance du 5 novembre 1838.

La correspondance comprend : 1° un numéro du Répertoire de Pharmacie de Nurnberg, par M. Buchner (ren-

voyé à M. Vallet); 2° Le numéro du Journal de Pharmacie d'octobre 1838; 3° un numéro des Annales des Mines (renvoyé à M. Faucher); 4° un numéro de la Gazette éclectique de Vérone (renvoyé à M. Planche); 5° une lettre de madame Andreau, née Peisse, de Bordeaux; 6° une lettre de M. Ferrand, par laquelle il réclame la priorité en faveur de M. de Montabert pour la plupart des procédés indiqués par M. Durozier dans sa brochure sur la peinture à la cire.

M. Cap, président, fait hommage à la Société d'un exemplaire de son ouvrage ayant pour titre : Nicolas Lemery. M. Chevalier dépose sur le bureau plusieurs exemplaires de sa brochure intitulée : De l'action des eaux minérales sur la gravelle et les calculs de la vessie.

M. Durozier, à l'occasion de la lettre de M. Ferrand, rappelle à la Société ce qu'il a déjà dit dans une précédente séance, savoir qu'il n'a pas eu la prétention de rien innover, mais simplement de résumer et, s'il se pouvait, de perfectionner pour les besoins de l'art ce qui avait été fait; qu'il a rendu, ainsi qu'on peut le voir dans sa brochure, toute la justice qui est due à M. de Montabert, et que c'est seulement cette observation toute chimique qu'il a cru faire de l'identité de la paraffine obtenue par la distillation de la cire avec la myricine signalée dans le dépôt d'huile de cire par MM. Boudet et Boissenot, qui l'a porté à communiquer son travail à la Société.

M. Bussy rappelle à cette occasion que la myricine est promptement altérée et détruite par l'acide sulfurique, et qu'il n'en est point de même de la paraffine, puisque c'est par l'intermède de cet acide qu'on l'obtient. Il doute que la paraffine de M. Durozier offre ce caractère qui doit suffire d'ailleurs pour décider la question.

M. Pelletier, à qui M. Durozier a remis un échantillon de cette paraffine, ayant eu occasion de l'examiner comparativement avec d'autres échantillons de la même sub-

stance, extraits, l'un du goudron par M. Reichenbach, l'autre d'une substance minérale par M. Malagutti, d'ailleurs identiques entre eux, n'a point retrouvé cette identité dans cette nouvelle paraffine, qu'il a été conduit au contraire par l'examen de tous ses caractères à considérer comme de la margarone.

M. Bussy rend compte des séances de l'Institut : M. Pelouze a lu un mémoire sur la xyloïdine, substance découverte par M. Braconnot, et qui est le produit de l'action de l'acide nitrique à 1,5 de densité sur l'amidon à froid ; le précipité formé dans la dissolution nitrique par l'addition de l'eau, est la xyloïdine. M. Pelouze poussant plus loin les recherches de M. Braconnot, a vu dans cette substance une constitution analogue à celle de l'amidon, un atome d'acide nitrique remplaçant un atome d'eau, constitution qui explique d'ailleurs la propriété qu'a cette substance de brûler comme de l'amadou à la température de 180 degrés.

A une haute température, l'acide nitrique dissout l'amidon, et par l'addition de l'eau celui-ci ne se précipite plus, mais se transforme en un acide particulier ; une action plus prolongée donne pour résultat de l'acide oxalique.

L'action de l'acide nitrique sur le papier est analogue ; plongé et laissé en macération dans cet acide, le papier prend, par la dessiccation, l'aspect et la consistance du parchemin : il jouit alors d'une combustibilité dont on pourrait peut-être tirer parti dans l'art de la guerre.

M. Dunal a fait lire un mémoire sur la coloration en rouge des eaux des salines, coloration qu'on a attribuée jusqu'alors à la présence de petits animaux crustacés, et qui est due au développement de certains végétaux, principalement du *protococcus kermesinus*.

M. Robiquet fait connaître les principaux résultats du travail de M. Fremy sur les baumes. M. Fremy considérant les baumes comme originairement fluides, a choisi

pour objet spécial de ses recherches le baume du Pérou noir, déjà examiné par Stolz qui y avait trouvé une substance liquide qui n'était ni huile, ni résine. M. Fremy précipite par une solution alcoolique de potasse le baume du Pérou, préalablement dissous dans l'alcool; il obtient la cinnameïne, matière liquide qui traitée par la potasse très-concentrée devient soluble dans l'eau et précipitable par un acide en acide cinnamique.

La cinnameïne traitée par l'acide sulfurique est transformée en une matière qui n'en diffère que par sept atomes d'eau.

Elle ne se combine pas complétement avec les alcalis; le résidu de cette combinaison est une matière toujours identique que M. Fremy nomme péruvine et qui correspond à la glycérine.

Le chlore la transforme en chlorure de benzoïne consécutif probablement à l'hydrure de benzoïne, et donnant par l'eau bouillante de l'acide benzoïque.

Il résulte de ce travail que ce n'est point l'acide benzoïque, mais bien l'acide cinnamique qui existe à l'état libre dans les baumes du Pérou, de Tolu, etc.

MM. Planche et Guibourt rappellent contrairement à cette opinion, qu'ils ont obtenu, au moyen de la magnésie de l'acide benzoïque du baume du Pérou, de Tolu, et M. Boutron qu'il possède un échantillon d'acide benzoïque préparé par M. Robiquet, qui offre la même forme cristalline que celui d'acide cinnamique présenté par lui à la Société.

M. Bonastre mentionne aussi un acide particulier trouvé par lui dans le styrax, auquel il avait donné le nom d'acide hypo-benzoique, et qui pourrait bien, dit-il, être le même que l'acide cinnamique de M. Frémy.

M. Robiquet présente un échantillon de fécule bleue extraite du polygonum tinctorium. La fécule verte contenue dans le suc obtenu par l'expression des feuilles, traitée

successivement par l'alccool, l'éther, l'acide hydrochlorique, laisse pour résidu la fécule bleue.

M. Faucher rend un compte très intéressant des Annales des mines.

M. Bussy fait connaître les principaux résultats du travail de M. Casaseca sur le liége. En traitant cette substance par le bichlorure d'iode, ce chimiste obtient une matière qui n'est point, comme il le pense, un produit immédiat, et qui paraît intermédiaire entre le liége et la cire. M. Casaseca ne lui a trouvé jusqu'à présent d'autre emploi que pour prendre l'empreinte des médailles, et M. Bussy offre en son nom deux modèles fort nets de cette application..

M. Guibourt a été témoin aux eaux de Loesche du phénomène si remarquable de la coloration en jaune d'or par des pièces d'argent que l'on plonge dans ces eaux, et qu'il attribue à un commencement de sulfuration. Plusieurs de ces pièces sont mises sous les yeux de la Société. M. Guibourt a retrouvé la même propriété dans les eaux d'Aix en Savoie.

M. Virey rapporte que les eaux dites conferves d'alun décolorent les végétaux qui les avoisinent, phénomène dû probablement à la transformation du soufre qu'elles contiennent en acide sulfureux.

M. Chevalier a observé aussi un dégagement d'hydrogène sulfuré non encore observé aux eaux de Vichy; en vingt-quatre heures une pièce d'argent placée au-dessus de la source se couvre d'une couche sensible de sulfure.

AVIS.

L'article qui a paru dans le Numéro de septembre sur l'ouvrage de botanique de M Lindley, traduit par M. Cap, est de M. Soubeiran.

BIBLIOGRAPHIE.

COLLECTION DE MÉMOIRES POUR SERVIR A L'HISTOIRE DU RÈGNE VÉGÉTAL et *plus spécialement pour servir de complément à quelques parties* du PRODROMUS REGNI VEGETABILIS (1), par M. A. P. DE CANDOLLE, un volume in-4° avec 99 planches gravées en taille douce, prix, 88 f., à Paris, chez Treuttel et Wurtz, rue de Lille, 17.

Les mémoires composant cette collection et dont les deux derniers viennent de paraître sont au nombre de dix, savoir : sur les familles des *Mélastomacées*, *Crassulacées*, *Onagraires*, *Paronychiées*, *Ombellifères*, *Loranthacées*, *Valérianées*, *Cactées*, *composées* et *statistique des composées*. Chaque mémoire se vend aussi séparément.

L'auteur n'ayant pu dans son *Prodromus* donner sur certains points de la science des développements qui lui paraissent nécessaires pour fixer l'attention des botanistes, à cru devoir publier séparément une série de mémoires, dont nous annonçons aujourd'hui ceux sur la famille des composées (les 9e et 10e mémoires) qui présentent les résultats généraux sur la classification méthodique et la distribution géographique des composées, résultats que la forme abrégée des Prodromus ne lui permettait pas d'y insérer.

La collection de ces mémoires renferme ainsi, sur diverses familles, d'un côté, les planches et descriptions spéciales de plusieurs espèces peu ou point connues, de l'autre les considérations générales et philosophiques relatives à ces familles, et sous ce double rapport elle sert de complément et de développement au *Prodromus*.

Nous nous bornerons aujourd'hui à cette simple annonce, et nous nous réservons de faire, dans un prochain cahier, plus spécialement connaître le travail de M. de Candolle sur la famille des composées, travail immense qui servira puissamment la science botanique et donnera à son auteur de nouveaux droits à la reconnaissance de tous ceux qui la cultivent.

MONOGRAPHIE DES SANGSUES MÉDICINALES ET OFFICINALES, par A. CHARPENTIER, pharmacien à Valenciennes, membre correspondant à la société de pharmacie à Paris, brochure, in-8°, chez J.-B. Baillière, libraire de l'Académie royale de Médecine, rue de l'École-de-Médecine, 17.

---

(1) Prodromus systematis naturalis regni vegetabilis, sive enumeratio contracta ordinum, generum, specierumque plantarum, huc usque cognitarum; juxta methodi naturalis normas digesta, auctore A. Pyr. de Candolle, tom. I-VII. Parisiis, apud Treuttel et Wurtz, 1824-1838.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES AUTEURS

CITÉS DANS LE VINGT-QUATRIÈME VOLUME

DU

JOURNAL DE PHARMACIE.

A

B

K

L

M

N

P

Q

R

S

T

V

TABLE MÉTHODIQUE

DES MATIÈRES

CONTENUES DANS LE TOME VINGT-QUATRIÈME

DU

JOURNAL DE PHARMACIE.

A

B

C

Pages.

F

G

H

I

J

L

M

N

O